JVC

HR7700

MODEL

SERVICE MANUAL

MC-Service

Hinweise zur Inbetriebnahme und Wartung

1. Änderung des Videorecorder-Sendekanals

Der eingebaute HF-Modulator des Videorecorders ist werksseitig auf Kanal 36 (UHF) eingestellt. Falls dieser Kanal oder die direkt benachbarten Kanäle am Aufstellungsort bereits durch einen Fernsehsender belegt sind, muß für den Videorecorder ein anderer Kanal gewählt werden, um gegenseitige Bild- und Tonstörungen zu vermeiden. Der HF-Modulator befindet sich auf der Geräteunterseite und ist über eine Klappe zugänglich.

1.1 Testbildgenerator im Videorecorder einschalten, angeschlossenes Fernsehgerät abstimmen.

1.2 Klappe auf der Geräteunterseite öffnen und den Abstimmkern des Modulators in kleinen Schritten verdrehen.

Achtung: Kern nicht zu weit verdrehen; läßt sich sonst nicht wieder zurückdrehen oder fällt aus Trimmer.

1.3 Fernsehgerät entsprechend nachstimmen.

1.4 Vorgang wiederholen, bis genügend Abstand zum belegten Kanal (keine Störungen mehr).

2. Einstellen eines wackelfreien Standbildes

2.1 Testbild aufnehmen (oder Bild mit wenig Bewegung) und im Standbild-Betrieb wiedergeben.

2.2 Mit dem Einsteller „vertik. Bildstand" auf der Geräterückseite ein wackelfreies Bild einstellen.

3. Gehäusedemontage (Netzstecker ziehen!)

3.1 Zur Abnahme des Gehäuseoberteiles sind die Schrauben ⓐ herauszudrehen.

3.2 Zur Abnahme des Gehäuseunterteiles sind die Schrauben ⓑ (Füße) herauszudrehen.

3.3 Zur Abnahme der Gehäuserückwand sind die Schrauben ⓒ herauszudrehen. Beim Abnehmen und Aufsetzen auf den Einstellknopf „vertik. Bildstand" achten!

3.4 Zur Abnahme des Gehäusevorderteiles zunächst die Abdeckklappe öffnen und die Knöpfe der Spurlageeinsteller abziehen, dann die Schrauben ⓓ herausdrehen.

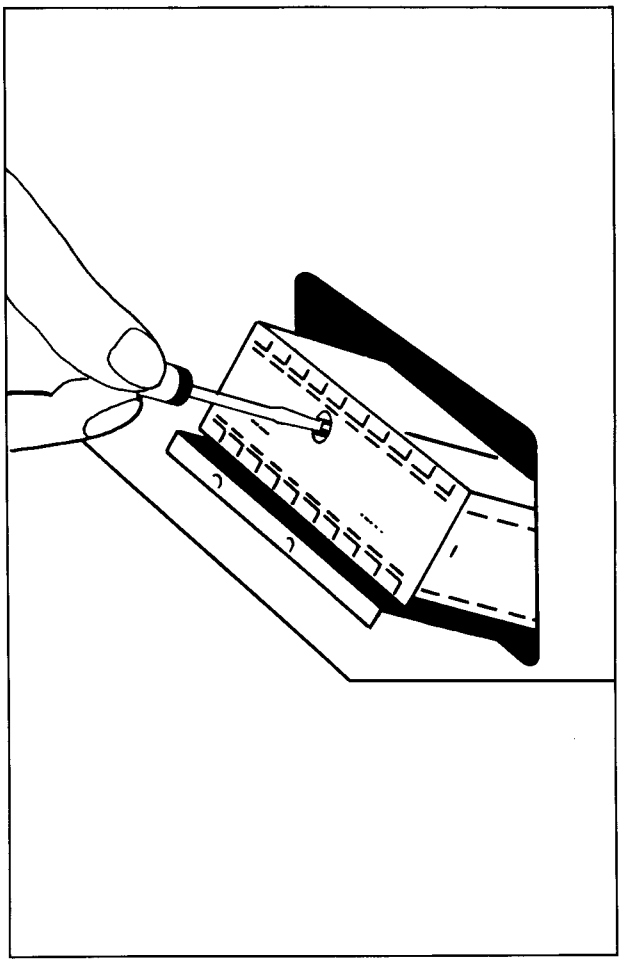


Abb./Fig. 1

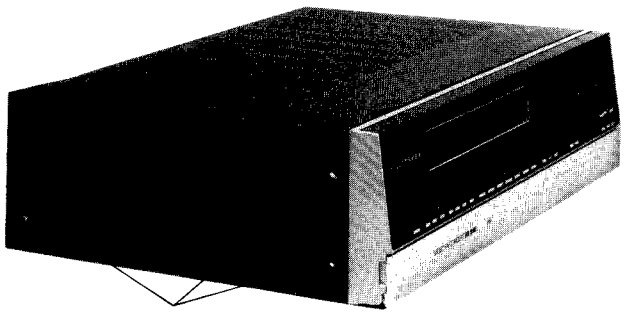


Abb./Fig 2 (a)

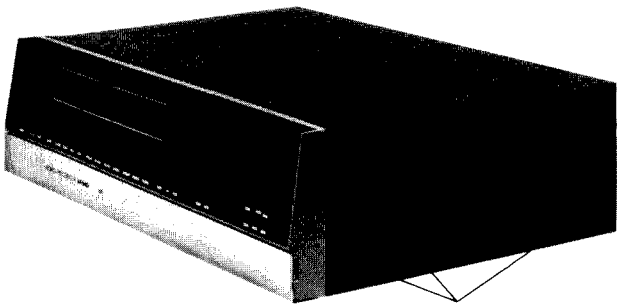


Abb./Fig. 2 (b)

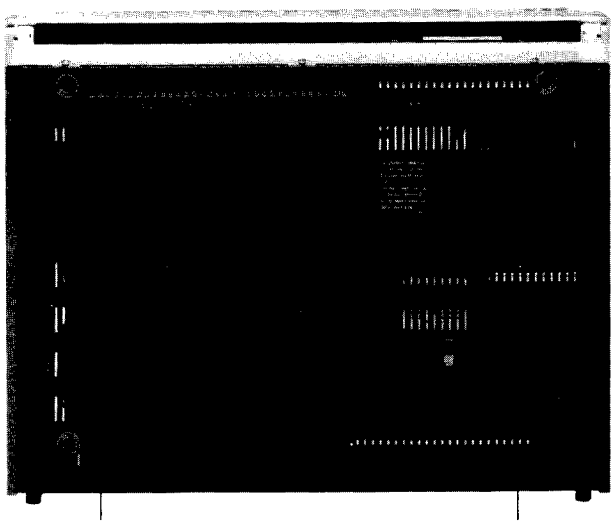


Abb./Fig. 3

Set-Up and Servicing Information

1. Changing the video recorder transmission channel

The HF modulator installed in the video recorder has been set at the factory for UHF channel 36. If the video recorder is to be used in an area where this channel, or one immediately adjacent, is already being used for broadcast transmission, another channel must be programmed into the video recorder to avoid mutual video and audio cross-talk. The HF modulator is located on the bottom of the unit, behind an access door.

1.1 Switch on the test pattern generator in the video recorder and tune the TV receiver being used.

1.2 Open the access panel on the bottom of the unit and turn the trimming core in the modulator in small increments.

Important:
Do not turn core too far, as it will fall out of the trimmer or cannot be turned back.

1.3 Retune the TV receiver accordingly.

1.4 Repeat the procedure until there is sufficient clearance to the channel being used (no interference).

2. Adjusting for a steady, stationary picture

2.1 Record test pattern (or picture with little movement) and playback in stationary (stop-motion) mode.

2.2 Use the "vertical picture centering" control on the rear panel of the unit to adjust for a steady picture.

3. Removing the housing (disconnect the line cord!)

3.1 Unscrew the screws at ⓐ to remove the upper section of the housing.

3.2 Unscrew the screws at ⓑ (at the feet) to remove the lower section of the housing.

3.3 Unscrew the screws at ⓒ to remove the housing rear panel. When removing and reinstalling, be careful of the "vertical picture centering" control knob!

3.4 To remove the housing front section, first open the cover panel and pull off the knobs on the track alignment controls; then unscrew the screws at ⓓ.

Instructions pour la mise en service et l'entretien

1. Modification du canal d'émission du magnétoscope

Le modulateur H.F. incorporé dans le magnétoscope a été réglé à l'usine sur le canal 36 (U.H.F.). Si sur le lieu d'emplacement de l'appareil, ce canal ou les canaux immédiatement avoisinants sont déjà occupés par une station de télévision, il faut choisir un autre canal pour le magnétoscope pour éviter des interférences mutuelles de l'image et du son.

Le modulateur H.F. se trouve sur la face inférieure de l'appareil derrière un clapet.

1.1 Allumer le générateur de mire électronique dans le magnétoscope, accorder le téléviseur branché.

1.2 Ouvrir le clapet sur la face inférieure de l'appareil et tourner par petits pas le noyau d'accord du modulateur.

Attention: Ne pas tourner le noyau trop loin; sinon, il n'est pas possible de le faire revenir dans l'autre sens ou il tombe hors du trimmer.

1.3 Corriger en conséquence l'accord du téléviseur.

1.4 Répéter l'opération jusqu'à obtenir un écart suffisant par rapport au canal occupé (plus de perturbations).

2. Réglage pour obtenir une image immobile qui ne saute pas

2.1 Enregistrer la mire (ou une image avec peu de mouvement) et la reproduire par une image immobile.

2.2 Faire le réglage à l'aide du régulateur « stabilité verticale d'image » situé au dos de l'appareil afin d'obtenir une image qui ne saute pas.

3. Dépose du boîtier (débrancher la fiche secteur!)

3.1 Pour déposer la partie supérieure du boîtier dévisser complètement les vis ⓐ.

3.2 Pour déposer la partie inférieure du boîtier dévisser complètement les vis ⓑ (pieds).

3.3 Pour déposer la plaque arrière de l'appareil dévisser complètement les vis ⓒ. Lors de la pose et de la dépose faire attention au régulateur « stabilité verticale d'image »!

3.4 Pour déposer la partie avant du boîtier ouvrir tout d'abord le clapet de recouvrement et retirer les boutons du régulateur d'empattement de la piste, puis dévisser complètement les vis ⓓ.

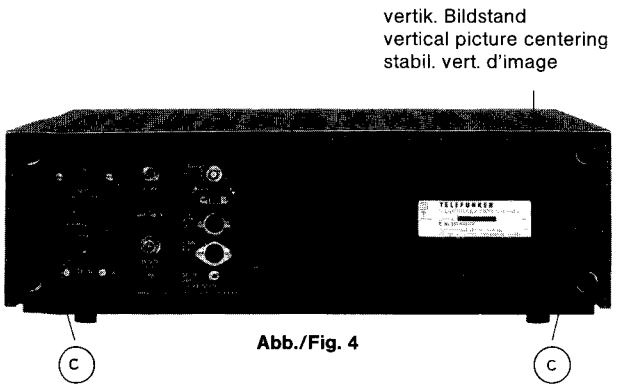


Abb./Fig. 4

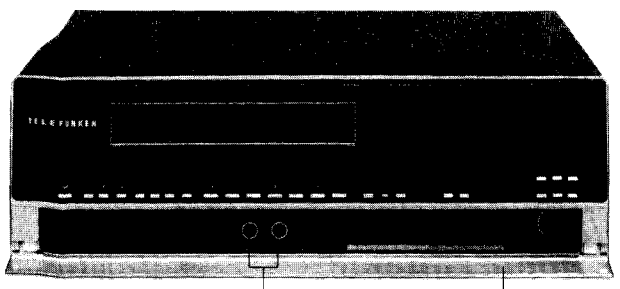


Abb./Fig. 5 (a)

Spurlageeinsteller
Tracking knobs
regulateur d'empattement de la piste

Abdeckklappe
Cover plate
clapet de recouvrement

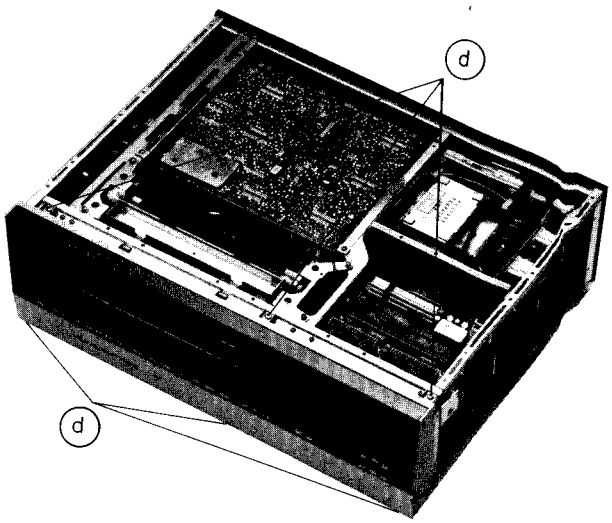


Abb./Fig. 5 (b)

4. Lage der Sicherungen im Gerät

Primärsicherung F1 (T 1,6 A)
F2 (T 2,5 A), F5 (T 3,15 A) defekt: Cassette wird nicht eingefahren
F3 (T 1,6 A) defekt: keine Anzeige
F4 (T 2,0 A) defekt: angeschlossene Kamera keine Stromversorgung
F6 (T 400 mA): defekt: keine Tunerabstimmspannung

5. Cassettenfahrstuhl ausbauen

5.1 Gehäuseoberteil und Gehäusevorderteil abnehmen.

5.2 Die Befestigungsschrauben der Y-/Farbverstärkerplatte herausdrehen und Platte hochstellen (arretieren).

5.3 Gerät einschalten und die Gummirollen des Cassettenfahrstuhles per Hand in Einrollrichtung bewegen, um den Fahrstuhlmotor zu starten.

5.4 Dann die hochstehende Lasche des Gleitschiebers am Cassettenfahrstuhl nach hinten drücken, um den Fahrstuhl nach unten zu bewegen. Wenn der Haltepunkt (Stop) erreicht ist, den Netzschalter ausschalten.

5.5 Die Lage des Aufnahmesicherungshebels merken, die Schrauben Ⓐ herausdrehen und den Cassettenfahrstuhl herausnehmen.

5.6 Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung: Auf richtige Lage des Aufnahmesicherungshebels achten!

6. Wartung der Mechanik

Um eine optimale Funktion und größtmögliche Betriebssicherheit des Videorecorders sicherzustellen, werden nachfolgende Wartungsarbeiten empfohlen.

Alle 500 Stunden Reinigung

1. der Kopftrommel
2. des Cue-Kopfes auf dem Fühlhebel
3. der Lösch-, Audio- und Kontroll-Köpfe
4. der Bandführungsstifte und Bandführungsrollen
5. der Gummiandruckrolle und der Bandantriebswelle

Alle 1000 Stunden Reinigung

1. der Wickelmotorantriebsrolle und des Wickel-Zwischenrades
2. der Wickeltellerbremsen und Wickelteller
3. des Cassettenfahrstuhlantriebes
4. der Bürsteneinheit und des Kollektors der Kopftrommel
5. des Bandantriebes und der Schwungmasse
6. des Einfädelantriebes

Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden (Industriealkohol). Nach dem Reinigen der Teile mit Alkohol diese Teile erst abtrocknen lassen, bevor ein Videoband eingesetzt wird. Beim Reinigen der Gummiteile ist eine übermäßige Anwendung von Alkohol zu vermeiden (evtl. Spiritus verwenden).

Achtung:
Um Beschädigungen der Videoköpfe zu vermeiden, ist die Reinigung sehr vorsichtig durchzuführen. Das mit Alkohol getränkte Tuch nur in horizontaler Richtung (wie Bandlaufrichtung) und ohne Druck über die Kopftrommel führen.

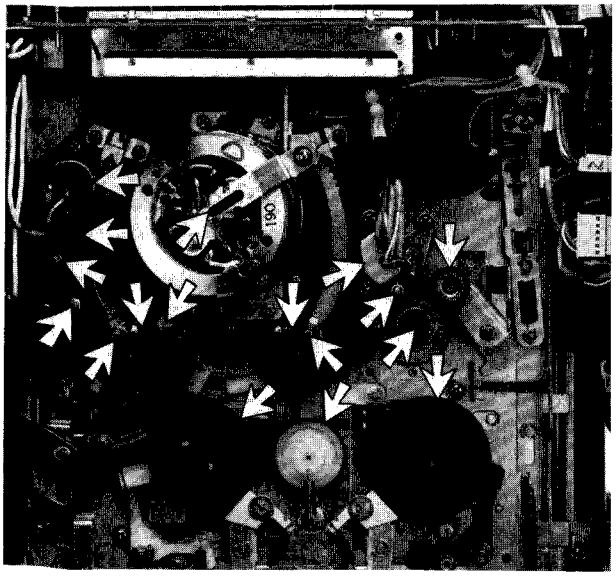


Abb./Fig. 8

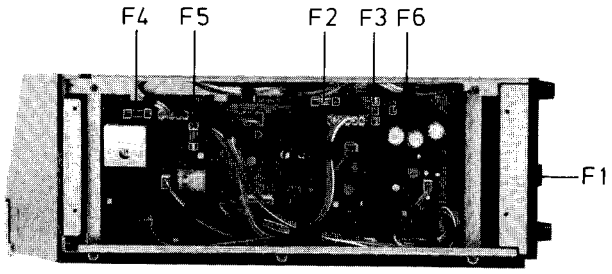


Abb./Fig. 6 Netzteilplatte/power supply board/platine du bloc d'alimentation

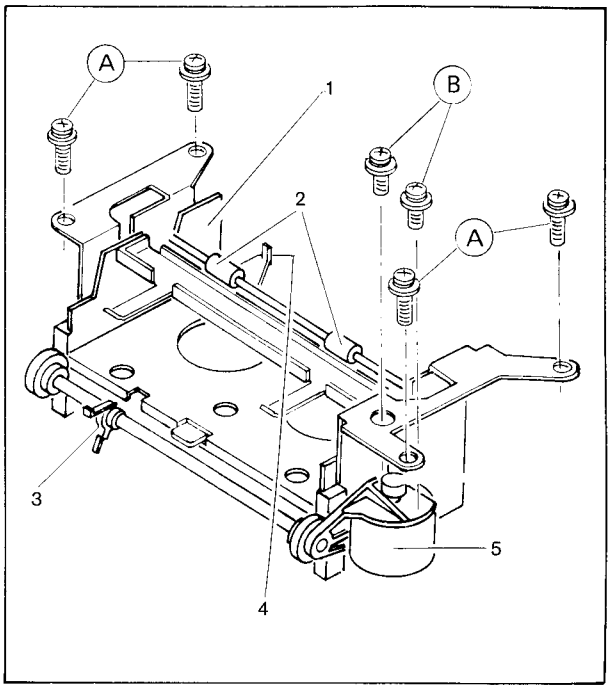


Abb./Fig. 7

1 Cassettenfahrstuhl
Casette housing
ascenseur à cassette

2 Gummirollen
Rubber rollers
galets en caoutchouc

3 Aufnahme-Sicherungshebel
Record safety lever
levier de sécurité

4 Lasche des Gleitschiebers
Raised portion of the cassette housing slide plate
languette du curseur

5 Cassettenfahrstuhl Motor
Cassette motor
moteur de l'ascenseur à cassette

4. Location of the fuses in the unit

Primary fuse F1 (T 1.6 A)
F2 (T 2.5 A), F5 (T 3.15 A) defective: cassette is not inserted.
F3 (T 1.6 A) defective: no display.
F4 (T 2.0 A) defective: no power supply to the camera connection.
F6 (T 400 mA) defective: no tuner trimmer voltage.

5. Removing the cassette housing

5.1 Remove the upper section and front panel of the unit.

5.2 Unscrew the mounting screws for the Y-/color amplifier board and swing the board upwards (secure with catch).

5.3 Switch on the unit and set the rubber rollers in the cassette skid in motion, by hand, on order to start the cassette motor.

5.4 Then press the raised portion of the cassette housing slide plate towards the rear, to lower the cassette housing. When the stop point is reached, switch off the line switch.

5.5 Note the position of the record safety lever, remove screws at Ⓐ and remove the cassette housing.

5.6 Install in reverse order.

Important: Be careful that the record safety lever is in the correct position!

6. Maintenance of mechanical components

In order to insure optimal functioning and the greatest possible operational reliability of the video recorder, the following maintenance operations are recommended.

Cleaning every 500 hours

1. the head drum
2. the cue head on the tension arm
3. the erase, audio and control heads
4. the tape guide pins and tape guide rollers
5. the rubber pinch roller and the capstan shaft.

Cleaning every 1000 hours

1. the reel motor pulley and the reel idler
2. the reel disk brakes and reel disks
3. the cassette housing drive system
4. the brush unit and the commutator at the head drum
5. the capstan and flywheel
6. the loading system

A lint-free cloth or gauze dipped in (industrial – isopropyl) alcohol is to be used for cleaning. After cleaning these parts with alcohol, allow them to dry before inserting a video tape. When cleaning the rubber parts, use alcohol only sparingly (dilute, denatured alcohol may possibly be used).

Important:

To avoid damage to the video heads, cleaning should be carried out very carefully. The alcohol-soaked cloth should be used on the head drums in the horizontal direction (direction of tape movement) and without pressure.

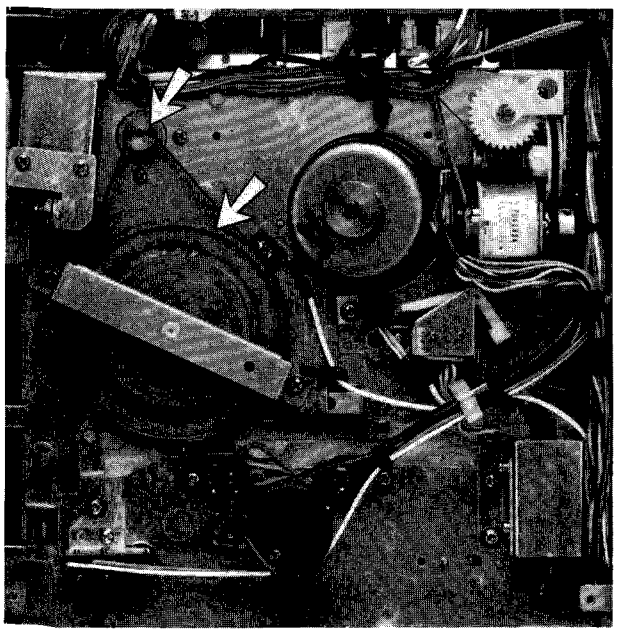


Abb./Fig. 9

4. Position des fusibles dans l'appareil

Fusible primaire F1 (T 1,6 A)
F2 (T 2,5 A), F5 (T 3,15 A) en panne: la cassette n'est pas positionnée
F3 (T 1,6 A) en panne: pas d'affichage
F4 (T 2,0 A) en panne: pas d'alimentation électrique de la caméra branchée
F6 (T 400 mA) en panne: pas de tension pour l'accord du tuner.

5. Démonter l'ascenseur à cassette

5.1 Déposer la partie supérieure et la partie avant du boîtier.

5.2 Dévisser complètement les vis de fixation de la plaque de déviation verticale/amplificateur couleur et mettre la plaque debout (la fixer.)

5.3 Mettre l'appareil en marche et faire bouger à la main dans le sens d'enroulement les galets de caoutchouc de l'ascenseur à cassette pour faire démarrer le moteur de l'ascenseur.

5.4 Puis, pousseur vers l'arrière la languette debout du curseur situé sur l'ascenseur à cassette pour faire descendre l'ascenseur. Lorsque le point d'arrêt (stop) a été atteint ouvrir l'interrupteur secteur.

5.5 Noter la position du levier de sécurité, dévisser complètement les vis Ⓐ et sortir l'ascenseur à cassette.

5.6 Montage: procéder dans le sens inverse.

Attention: à la position correcte du levier de sécurité!

6. Entretien des pièces mécaniques

Afin que le magnétoscope fonctionne de manière optimale et sûre, nous recommandons les travaux d'entretien suivants:

Nettoyage toutes les 500 heures

1. du tambour de tête
2. de la tête cue sur le levier-tâteur
3. des têtes d'effacement, audio et de contrôle
4. des pointes et des galets de guidage de la bande
5. des galets d'appui en caoutchouc et de l'axe d'entraînement de la bande

Nettoyage toutes les 1000 heures

1. du galet d'entraînement du moteur d'enroulement et de la roue intermédiaire d'enroulement
2. des freins des plateaux d'enroulement et de ceux-ci
3. de l'entraînement de l'ascenseur à cassette
4. de l'unité du balai et du collecteur du tambour de tête
5. de l'entraînement de la bande et de la masse d'inertie
6. de l'entraînement d'enfilement

Utiliser pour le nettoyage un chiffon non pelucheux imbibé d'alcool ou de la gaze (alcool d'industrie). Le nettoyage de ces pièces à l'alcool étant terminé, les laisser préalablement sécher avant de monter une bande vidéo. Pour nettoyer les pièces en caoutchouc, éviter l'alcool en grande quantité (utiliser éventuellement du white-spirit).

Attention!

Pour éviter de détériorer les têtes vidéo, nettoyer avec grande précaution ces pièces. Passer le chiffon imbibé d'alcool au-dessus du tambour de tête uniquement dans le sens horizontal (dans le sens d'avance de la bande) et sans presser sur le tambour de tête.

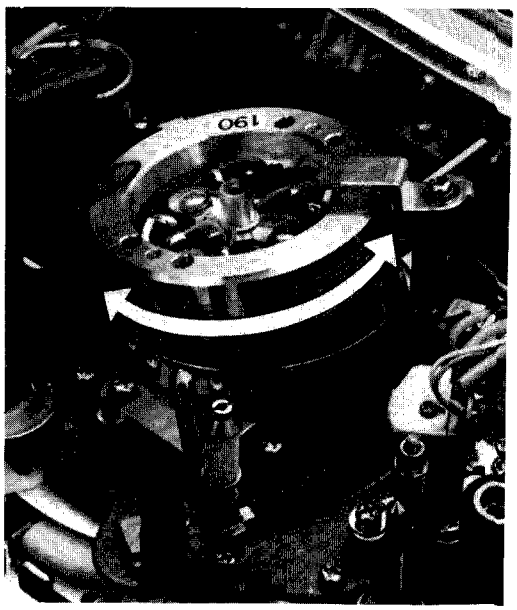


Abb./Fig. 10

Begriffslexikon	· Dictionary	· Dictionaire
AC IN	Wechselspg.-Eingang	Entrée courant alternatif
ACC	autom. Farbregelung	Contrôle automatique de couleur
ACC OUT Lev.	ACC-Ausgangspegel	Tension de sortie de contrôle automatique de couleur
A.D.	Nachvertonung	Doublage sonore
ADJ	Abgleich	Règlage
A. DUB	Nachvertonung	Doublage sonore
A.E. Head	Audio-Löschkopf	Tête d'effacement son
AFC	autom. Scharfabstimmung	Contrôle automatique de fréquence (C.A.F.)
AFC CTL	AFC-Steuerung	Commande du contrôle automatique de fréquence
AFC Defeat (SW)	AFC-Ausschalter	Arrêt du C.A.F.
AFC Gain CTL	AFC-Verstärkerregelung	Asservissement de l'amplificateur du C.A.F.
AFC H detect	AFC-High-Auswerter	Détecteur de l'état haut du C.A.F.
AFC L detect	AFC-Low-Auswerter	Détecteur de l'état bas du C.A.F.
AFC Offset	AFC-Spannung	Tension C.A.F.
AFC OUT	AFC-Ausgang	Sortie C.A.F.
AFC SW	AFC-Schalter	Interupteur C.A.F.
After Loading SW	Schalter „Nach Einfädeln"	Micro contacteur «après chargement»
AGC	autom. Verstärkungsregelung	Contrôle automatique de gain (C.A.G.)
AGC Det	AGC-Detektor	Détecteur du C.A.G.
AGC killer	AGC-Abschalter	Portier du C.A.G.
A. IN/OUT	Audio Eingang/Ausgang	Entrée/Sortie son
AL (A.L.-1)	Nach Einfädeln	Après chargement
AL 12 V (,N)	12-V-Eingang „Nach Einfädeln"	Entrée 12 V (après chargement)
A. Loading SW	Schalter „Nach Einfädeln"	Micro-contacteur (après chargement)
AL. SW.	Schalter „Nach Einfädeln"	Micro-contacteur (après chargement)
AMP.	Verstärker	Amplificateur
Antenna	Antenne	Antenne
ANT. IN	Antenneneingang	Entrée antenne
ANT. OUT	Antennenausgang	Sortie antenne
A. OUT	Audio-Ausgang	Sortie son
A. PB	Audio-Wiedergabe	Lecture son
A. PB AL 12 V	Audio-Wiedergabe 12 V „Nach Einfädeln"	Lecture son, 12 V après chargement
A. R/P Head	Audio-Aufnahme/Wiedergabe-Kopf	Tête d'enregistrement-lecture son
Audio	Ton	Son
Audio DIN	Audio-DIN-Anschluß	Prise son (DIN)
Audio DUB	Nachvertonung	Doublage sonore
Audio Head	Audio-Kopf	Tête son
Audio IN	Audio-Eingang	Entrée son
Audio Lev.	Audio-Pegel	Niveau son
Audio line IN	Audio-Leitung-Eingang	Entrée ligne son
Audio line OUT	Audio-Leitung-Ausgang	Sortie ligne son
Audio Mute	Audio-Stummschaltung	Muting son
Audio off	Audio-Aus	Arrêt son
Audio out	Audio-Ausgang	Sortie son
Auto	automatisch; Automatik	Automatique
Auto color	Farbautomatik	Couleur automatique
Auto rew	autom. Rücklauf	Rembobinage automatique
Aux	Reserveeingang	Entrée auxiliaire
Aux Mode (SW)	Betriebsschalter Reserveeingang	Interrupteur de la fonction auxiliaire
AV	Audiovision	Audio-vision
AV Select	AV-Auswahl	Sélection audio-vision
Back up	Pufferung (Akku)	Charge (accumulateur)
BAL	Symmetrie	Balance (symétrie)
BBD	Eimerkettenspeicher	Mémoire synchrone
BIAS	Vorspannung, Vormagnetisierung	Prémagnétisation
BIAS OSC	Vormagn. Oszillator	Oscillateur de prémagnétisation
Booster	Antennenverstärker	Amplificateur d'antenne
Brake Amp.	Bremsverstärker	Amplificateur de frein
Brake Solenoid	Bremsmagnet	Aimant de frein
BT ADD AFC	AFC-Spannungsaddierung zu Abstimmspannung	C.A.F.-addition de tension, pour tension d'alignement
Buffer	Pufferstufe	Ampli
Buffer Amp.	Impedanzwandler	Adaptateur d'impédance
Burst Gate	Burst-Tor	Portier du burst
Bus	Informationskanal	Bus d'information
B/W	Schwarz/Weiß	Noir et Blanc
B/W Clip	Schwarzwert-/Weißwerthaltung	Stabilisation du niveau du noire et du blanc
Camera connector	Kamera-Anschluß	Prise caméra
Camera 12 V out	12-Volt-Ausgang Kamera	Sortie 12 V, caméra
Camera Mode (SW)	Schalter Kamerabetrieb	Interrupteur fonction caméra
Camera on/off	Kamera ein/aus	Caméra marche-arrêt
Camera Pause (IN)	Pauseneingang von Kamera	Entrée pause caméra
Camera Video IN	Videoeingang von Kamera	Entrée vidéo caméra
Cancel	Löschen	Effacer
CA. ON/Off	Kamera ein/aus	Caméra marche-arrêt
Cap. FG Amp. out	Verstärkerausgang für Capstan Frequenzgenerator	Amplificateur de sortie pour générateur de fréquence du cabestan
Cap. FG Head	Capstan-Frequenzgenerator-Abtastkopf	Tête de contrôle du générateur de fréquence cabestan
Cap. M	Bandantriebsmotor	Moteur cabestan
Cap. Motor Minus IN	Minuseingang Capstanmotor	Entrée moins «du moteur cabestan»
Cap. Motor Plus IN	Pluseingang Capstanmotor	Entrée plus «du moteur cabestan»
Cap. Phase Error	Phasenfehlerspannung des Bandantriebs	Tension d'erreur de phase du cabestan
Cap. Sample Posi	Tastimpulslage für Capstan	Position de l'impulsion de détection du cabestan
Cap. Trapezoid	Capstan-Sägezahnspannung	Tension en dent scie du cabestan

Capstan FG	Capstan-Frequenzgenerator	Générateur de fréquence cabestan
Capstan Motor	Bandantriebsmotor	Moteur cabestan
Capstan Servo	Bandantriebs-Servo	Servo-méchanisme cabestan
Carr. Amp.	Trägersignal-Verstärker	Amplificateur porteuse
Carrier	Träger	Porteuse
Carrier Bal	Träger-Symmetrie	Balance porteuse (symétrie)
Cassette IN Det.	Auswerter: Cassette eingeschoben	Détecteur cassette engagée
Cassette lamp	Cassettenlampe	Lampe cassette
Cassette Motor	Cassettenmotor	Moteur cassette
Cassette SW	Cassettenschalter	Micro contacteur cassette
Cassetten Sensor	Cassetten-Sensor	Détecteur cassette
Channel Balance	Kanal-Symmetrie	Symétrie des cannaux
Ch-1 Head Fo	Resonanzfrequenz Kanal 1 Kopf	Fréquence de résonance canal 1
Ch-1 SW	Schalter Kanal-1	Commutateur canal 1
Ch-1 Q	Kanal-1 Gütefaktor	Coefficient de qualité «canal 1»
Ch-2 SW	Schalter Kanal-2	Commutateur «canal 2»
Ch-2 SW Phase M.M. out	Monomultivibratorausgang für Kanal 2 Schaltphase	Sortie du multivibrateur pour canal 2, phase de commutation
Ch Date	Kanaldaten	Information canaux
Ch Date enable	freigeben der Kanaldaten	Mise à disposition des donnés du canal H.F.
Ch Lock	Kanalsperre	Blocage du canal H.F.
Ch Lock switch	Kanal-Sperrschalter	Interrupteur de blocage du canal H.F.
Ch Set	Kanaleinstellung	Sélection du canal H.F.
Ch Set Mode	Betrieb: Kanaleinstellung	Mode: sélection du canal H.F.
Ch Set OSC	Oszillator für Kanaleinstellung	Oscillateur pour sélection du canal H.F.
Ch Set Sig Gen	Signal-Generator für Kanaleinstellung	Générateur du signal pour sélection du canal H.F.
Ch V Pulse	Kanal-Vertikalimpuls	Impulsion verticale du canal H.F.
C. Filter	Farbfilter	Filtre couleur
Clamp	Klemmschaltung	Etage de clamp
CLK Data	Taktsignal	Impulsion horloge
Clock	Takt	Horloge
Clock Balance	Taktsymmetrie	Balance horloge
Clock Data	Taktsignal	Impulsion horloge
Clock Data enable	Taktsignalfreigabe	Mise à disposition du signal horloge
Clock Frequ. (out)	Taktfrequenz-Ausgang	Sortie de la fréquence horloge
Clock Frequency	Taktfrequenz	Fréquence horloge
Clock OSC	Taktoszillator	Oscillateur horloge
CM CTL	Capstanmotor-Steuersignal	Signal de commande moteur cabestan
C.M. CTL OUT	Steuersignalausgang für Capstan-Motor	Sortie signal de commande du moteur cabestan
COL	Farbe	Couleur
Color	Farbe	Couleur
Color Eq	Farbsignal-Entzerrer	Correcteur de signal couleur
Color Lev.	Farbpegel	Niveau couleur
Col. Mix	Farbmischer	Mélangeur couleur
Color Mix	Farbmischer	Mélangeur couleur
Col PB Level	Farbwiedergabepegel	Niveau couleur à la lecture
Col Rec Bal	Farbaufnahme-Symmetrie	Symétrie de signal couleur à l'enregistrement
Col Rec Level	Farbaufnahme-Pegel	Niveau de signal couleur à l'enregistrement
Comp.	Kompensator	Compensateur
Comparison	Vergleichssignal	Signal de comparaison
Comparison Signal IN	Vergleichssignal-Eingang	Entrée du signal de comparaison
Connector	Anschluß	Connection
Conv. Bal	Umsetzer-Symmetrie	Balance convertisseur
Converter Balance	Umsetzer-Symmetrie	Balance convertisseur
Counter	Zähler	Compteur
Counter Mode	Zähler-Betrieb	Fonctionnement compteur
Counter Reset	Zählerrückstellung	Remise à zéro compteur
Counter Search	Zähler-Suchen	Recherche compteur
Counter SW	Zählerschalter	Commutateur compteur
Counter up/down	Zähler auf-/abwärts	Comptage normal – à rebours
Count Down (out)	Ausgang: Abwärtszählen	Sortie compteur à rebours
Count Pulse	Zählimpulse	Impulsion compteur
Cross Talk Cancel	Übersprechunterdrückung	Séparation des canaux
CTL Det. out	Steuerdetektorausgang	Sortie détecteur de commande
CTL Head	Synchronkopf	Tête de synchronisation
CTL Head IN	Synchronkopf-Eingang	Entrée tête de synchronisation
CTL IN	Steuersignal-Eingang	Entrée signal de commande
CTL Pulse	Steuerimpuls	Impulsion de commande
CUE	Merksignal	Impulsion mémoire
CUE OSC	Cue-Oszillator	Oscillateur mémoire
Cue Power IN	Spannungseingang für Cue	Entrée alimentation mémoire
CUE Set	Cue-Setzimpuls	Enregistrement de l'impulsion mémoire
CUE SW	Cue-Schalter	Commutateur mémoire
DAC	Digital-Analog-Wandler	Convertisseur digital-analog
Dark Clip	Schwarzwerthaltung	Etage de clamp pour le noir
Data enable	Datenfreigabe	Mise à disposition d'information
Data select	Datenauswahl	Sélection d'information
DC/DC converter	Gleichspannungswandler	Convertisseur continu
Defeat (IN)	Ausschalt-Eingang	Entrée arrêt
D – FF	Kopftrommel-Flip-Flop	Bascule tambour
Delay	Verzögerung	Ligne à retard
Det	Gleichrichter	Redresseur
Detector	Detektor/Auswerter	Détecteur
Detect Lamp	Auswerter-Lampe	Détecteur lampe
Deviation	Hub, Größe	Déviation «amplitude»

Dimmer (switch)	Helligkeitsschalter	Interrupteur du gradateur
Diode Stock	Diodenkombination	Matrice à diode
Discri	Diskriminator	Discriminateur
Display	Anzeige	Afficheur
Display/counter	Zähleranzeige	Afficheur du compteur de bande
Display Control (CTL)	Anzeige-Steuerung	Commande de l'afficheur
Display Holder	Anzeige-Halter	Support de l'afficheur
Divider	Teiler	Diviseur
D. MCTL	Kopftrommel-Motorsteuerung	Asservissement du moteur du tambour
D.M. CTL OUT	Kopftrommelmotorsteuerung-Ausgang	Sortie de l'asservissement du moteur du tambour
DOC	Drop-out-Kompensator	Compensateur drop-out
Doc Det	Drop-out-Detektor	Détecteur drop-out
Drum connector	Kopftrommel-Anschluß	Collecteur tambour
Drum Discri OUT	Kopftrommel Diskriminator-Ausgang	Sortie discriminateur tambour
Drum FF IN	Kopftrommel-Flip-Flop-Eingang	Entrée bascule tambour
Drum FG	Kopftrommel-Frequenzgenerator	Générateur de fréquence tambour
Drum Head	Videokopf	Tête vidéo
Drum Heater	Kopftrommel-Heizung	Chauffage tambour
Drum Motor	Kopftrommel-Motor	Moteur tambour
Drum PU	Kopftrommel-Abtastung	Détecteur tambour
Drum P.U. Head	Kopftrommel-Abtastkopf	Tête de détection tambour
Drum PU Pulse IN	Kopftrommel-Abtastimpuls-Eingang	Entrée de l'impulsion de détection tambour
Drum Servo	Kopftrommel-Servo	Servo méchanisme tambour
Drum Trapezoid	Kopftrommel-Sägezahnspannung	Tension en dent de scie, tambour
Drum 12 V out	12-V-Ausgang Kopftrommel	Sortie 12 V tambour
D. VIB	Kopftrommelvibration	Vibration tambour
D. VIB Level	Kopftrommel-Vibrationspegel	Niveau de vibration tambour
D. VIB Timing	Kopftrommel-Vibrationszeit	Temps de vibration tambour
EDIT Timing	Zeitsteuerung für Bildschnitt	Synchronisation de la coupure d'image
(Edit Start Control Syst.)	elektronische Bildschnittsteuerung	Commande éléctronique de coupure d'image
E.E. Amp.	Verstärker für E-E-Betrieb	Amplificateur pour le mode de fonctionnement E-E
E.E. Level	Pegel bei E-E-Betrieb	Niveau E-E
E.E. 12 V	12 V bei E-E-Betrieb	12 V en mode de fonctionnement E-E
EF	Emitterfolger	Emetteur commun
Eject	Cassettenauswurf	Ejecteur cassette
(END SNSR) End sensor	Endsensor	Photo-transistor de fin de bande
ESC	elektronische Bildschnittsteuerung	Commande éléctronique de coupure d'image
E. SW	elektron. Schalter	Commutateur éléctronique
F. ADV 12 V IN	12-V-Eingang bei Einzelbildbetrieb	Entrée 12 V en mode image après image
F.E. Head	Gesamtlöschkopf	Tête d'effacement complet
F.F.	Flip-Flop	Multi-vibrateur
FF/Rew	Vorlauf/Rücklauf	Avance – retour rapide
F.G. Amp.	Frequenzgenerator-Verstärker	Ampli – générateur de fréquence
Filter	Filter	Filtre
Flip-Flop IN (OUT)	Flip-Flop-Eingang (-Ausgang)	Entrée multi-vibrateur (sortie)
FM Mix out	Ausgang FM-Mischer	Sortie F.M. – mélangeur
FM Mod	FM-Modulation	Modulation F.M.
FM OSC	FM-Oszillator	Oscillateur F.M.
FM Rec Level	FM-Aufnahmepegel	Niveau d'enregistrement F.M.
Frame	Vollbild = 2 Halbbilder	Trame = 2 demi images
Frame ADV 12 V	12-V-Eingang bei Einzelbildbetrieb	Entrée 12 V en mode de fonctionnement image après image
from Connector panel	Von Anschlußplatte	De la platine de jonction
from Mecha Con	von Mechaniksteuerplatte	De la platine de commande mécanique
from Power supply	von Netzteil	De la platine alimentation
from Power Supply BIAS	von Netzteil: Vormagnetisierung	De la platine alimentation: prémagnétisation
from Servo	von Servo-Platte	De la platine servo
from Y/C	von Y/Farb-Platte	De la platine luminance-chrominance
from T/T Controller	von Tuner/Timer-Steuerung	De la platine de commande tuner/horloge
Full Erase Head	Gesamtlöschkopf	Tête d'effacement complet
Fuse	Sicherung	Fusible
Fuse Holder	Sicherungshalter	Porte fusible
F – V Conv	Frequenz-Spannungs-Umsetzer	Convertisseur fréquence-tension
Gate	Tor	Porte
GND	Masse	Masse
2 H DL	128 µs-Verzögerungsleitung	Ligne à retard 128 µsec.
Head BIAS	Kopfvormagnetisierung	Prémagnétisation des têtes
Headphone Jack	Kopfhörerbuchse	Prise casque
Heater	Heizung	Chauffage
H G	Hall-Generator	Générateur de Hall
H. Lock	Zeilensynchronsisation	Synchronisation ligne
Hor. Frequenz	Zeilenfrequenz	Fréquence ligne
H. OSC	Zeilenoszillator	Oscillateur ligne
H.P. Amp. (High Pass Amp)	Hochpaß-Verstärker	Amplificateur passe-haut
HPF	Hochpaßfilter	Filtre passe-haut
I.D. Amp	Identimpuls-Verstärker	Amplificateur d'impulsion d'identification
Idler	Zwischenrad	Poulie intermédiaire
IF Amp.	ZF-Verstärker	Ampli F.I.
IF AGC	ZF-autom. Verstärkerregelung	Contrôle automatique de gain F.I.
IF (OUT) (IN)	ZF-Aus-/Eingang	Entrée/sortie F.I.
IFR Receiver	Infrarot-Empfänger	Récepteur infra-rouge
IH DL (DLI)	64 µs-Verzögerungsleitung	Ligne à retard 64 µsec.

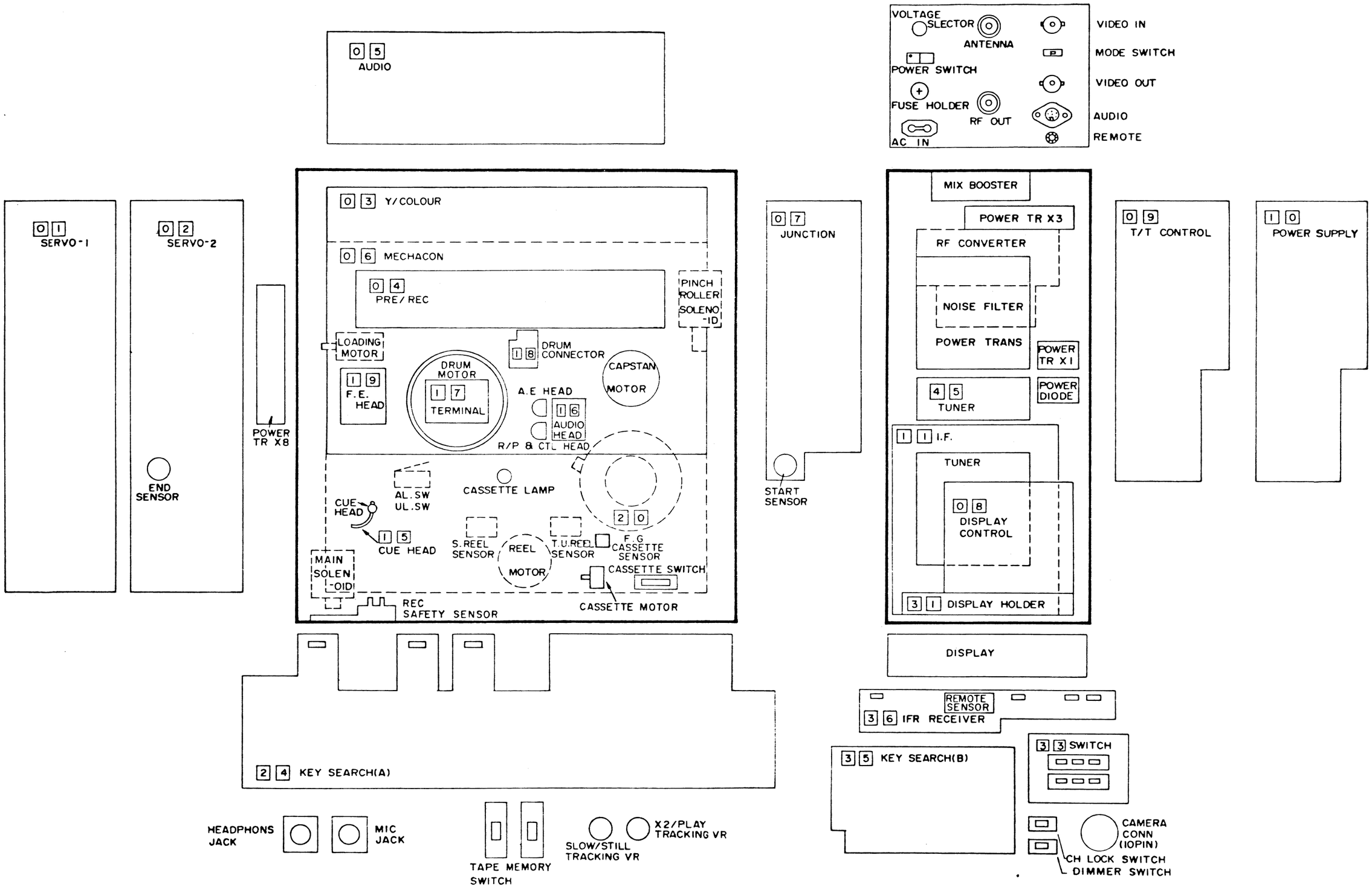
INV	Inverter	Inverseur
INPUT Select SW	Eingangs-Auswahlschalter	Sélecteur d'entrée
INT RST	Interne Rückstellung	Remise à zéro interne
Instruction decoder	Eingabe-Dekodierer	Décodeur d'entrée
Junction	Verbindung	Jonction
Key scan	Tastenabfrage	Prise en considération des boutons de commande
Key search	Tastenwahl	Choix des boutons de commande
Killer Amp.	Farbabschaltverstärker	Amplificateur du portier
Killer Det.	Farbabschaltdetektor	Détecteur du portier
Killer Det. out	Farbabschaltdetektor-Ausgang	Sortie du détecteur du portier
Lamp Flasher	Blinkgeber für Lampen	Clignoteur
LED Power	LED-Stromversorgung	Alimentation LED
Limiter (Amp)	Begrenzer (Verstärker)	Amplificateur limiteur
Limiter Bal (ance)	Begrenzer-Symmetrie	Balance limiteur
Line Amp	Leitungsverstärker	Amplificateur ligne
Line Filter	Leitungsfilter	Filtre ligne
Line in	Leitungseingang	Entrée ligne
Line out	Leitungsausgang	Sortie ligne
Line Video IN	Videoleitungs-Eingang	Entrée ligne vidéo
LPF	Tiefpaßfilter	Filtre passe-bas
Loop Filter	Doppelfilter	Filtre double
Loading Motor	Einfädelmotor	Moteur de chargement
Lock	gesperrt	Bloqué
Loading	Einfädeln	Chargement
Main con (verter)	Hauptumsetzer	Convertisseur principal
Main solenoid	Hauptmagnet	Aimant principal
Main SW	Hauptschalter	Interrupteur principal
M. CTL. IN	Eingang Motorsteuerung	Entrée de commande du moteur
Mecha Con	Mechaniksteuerung	Commande mécanique
Mechanism Mode	Mechanik-Betrieb	Fonctionnement mécanique
Memory	Memory	Mémoire
Mic Jack	Mikrofon-Buchse	Prise micro
Mic IN	Mikrofon-Eingang	Entrée micro
Mic out	Mikrofon-Ausgang	Sortie micro
Mix Booster	Mischer-Antennenverstärker	Amplificateur d'antenne – mélangeur
Mix(er)	Mischer	Mélangeur
Mixing Amp	Mischverstärker	Amplificateur mélangeur
MM (Mono Multi)	Monomultivibrator	Monostable
Mode	Betriebsart	Mode de fonctionnement
Mode IN	Betriebsart – Eingang	Entrée – mode de fonctionnement
Mode SW (itch)	Betriebsschalter	Commutateur de mode de fonctionnement
Motor coil	Motorspule	Bobine moteur
Motor control	Motorsteuerung	Commande moteur
Mute	Stummschaltung	Silencieux
Mute IN	Eingang Stummschaltung	Entrée du silencieux
Muting	Stummabstimmung	Tension de commande du silencieux
N.C.	nicht angeschlossen	Non connecté
Noise Clip	Störbegrenzung	Limitation du bruit
Noise Filter	Störschutzfilter	Filtre anti-bruit
Noise Reduction SW	Rauschunterdrückungsschalter	Commutateur de rédution du bruit
Non Linear Amp	nicht linearer Verstärker	Ampli non-linéaire
Nor(mal) Tracking	Normalwiedergabe – Spurlage	Phase, en lecture normale
Normal Playback Mode Timing Chart	Zeitdiagramm für Normal-Wiedergabe-Betrieb	Diagramme des temps, pour le mode en lecture normale
Nor Pre Set	Voreinsteller für Normalwiedergabe	Prérèglage pour la lecture normale
N.R. Led	Rauschunterdrückungs-LED	LED – limitation du bruit
N.R. SW	Rauschunterdrückungsschalter	Commutateur de limitation du bruit
Off	Aus	Arrêt
ON	An	Marche
Off Set IN	Eingang für Regelabweichung	Entrée pour l'écart de règlage
OPE	Betrieb	En fonctionnement
Operation Unit	Betriebseinheit	Unité de commande
OP SW OUT	Betriebsschalter Ausgang	Sortie de l'unité de commande
OSC	Oszillator	Oscillateur
OUT	Ausgang	Sortie
OUTPUT	Ausgang	Sortie
Pause Mode	Pausen-Betrieb	Fonctionnement pause
PB + AL 12 V	12 V bei Wiedergabe und nach Einfädeln	12 V à la lecture et après chargement
PB 12 V IN	12-V-Eingang bei Wiedergabe	Entrée 12 V à la lecture
PB Col IN	Wiedergabe-Farbeingang	Entrée couleur à la lecture
PB Col Level	Farbwiedergabepegel	Niveau couleur à la lecture
PB Col out	Wiedergabe Farbsignal Ausgang	Sortie du signal couleur à la lecture
PB Comparison Signal	Wiedergabe Vergleichssignal	Signal de comparaison à la lecture
PB CTL Amp OUT	Wiedergabe Steuerverstärkerausgang	Sortie de l'amplificateur de commande à la lecture
P.B. Delay M. Multi	Wiedergabe Verzögerungsmonomultivibrator	Multivibrateur de temporisation à la lecture
P.B. FM IN	Wiedergabe FM-Eingang	Entrée F.M. à la lecture
PB FM out	Wiedergabe FM-Ausgang	Sortie F.M. à la lecture
P.B. Killer	Wiedergabe-Farbabschalter	Portier couleur à la lecture
PB Level	Wiedergabe-Pegel	Niveau lecture

PB Video Level	Videowiedergabepegel	Niveau du signal vidéo à la lecture
Phase Comp.	Phasenkompensation	Compensation de phase
Phase Det.	Phasendetektor	Détecteur de phase
Phase Rota.	Phasendrehung	Rotation de phase
Photo Det.	Lichtschranke	Détecteur photo-sensible
Ph SNSR	Photosensor	Détecteur photo-sensible
Pinch Roller solenoid	GA-Rollen-Magnet	Aimant de poulie
Pinch Sol	GA-Rollen-Magnet	Aimant de poulie
(Play + AL)	Wiedergabe und nach Einfädeln	Lecture + après chargement
Play. AL-1	Wiedergabe nach Einfädeln 1	Lecture après chargement 1
Playback	Wiedergabe	Lecture
Play Tracking VR	Wiedergabe Spureinsteller	Règlage de phase à la lecture
Power Diode	Leistungsdiode	Diode de puissance
Power ON (SW)	Netzeinschalter	Interrupteur sécteur
Power OFF	Netz aus	Arrêt sécteur
Power supply	Netzteil	Alimentation sécteur
Power supply diode	Netzteil-Diode	Diode de l'alimentation sécteur
Power SW (itch)	Netzschalter	Interrupteur sécteur
Power TR (ans)	Leistungstransistor	Transistor de puissance
Pre Amp	Vorverstärker	Préampli
Pre emph	Preemphasis	Correcteur
Pre Empha out	Preemphasis Ausgang	Sortie correcteur
Pre/Rec	Vorverst./Aufnahme	Préampli enregistrement
Pre Set	Voreinsteller	Prérèglage
Pre start	Vor-Start	Mise en marche anticipée
PRG Repeat	Programm-Wiederholung	Réputation de programme
Processed color Out	Ausgang: Verarbeitetes Farbsignal	Sortie du signal chromatique traité
Prog. Mode	Programm-Betrieb	Fonctionnement programmé
Prog. No	Programm-Nummer	Numéro du programme
Rec 12 V IN	12 V Eingang bei Aufnahme	Entrée 12 V à l'enregistrement
Rec 12 V out	12 V Ausgang bei Aufnahme	Sortie 12 V à l'enregistrement
Rec AD 12 V	12 V bei Nachvertonung	12 V en doublage sonore
Rec Amp	Aufnahme-Verstärker	Amplificateur d'enregistrement
Rec CTL	Aufnahmesteuerung	Commande d'enregistrement
Rec CTL Delay	Verzögerung für Aufnahmesteuerung	Temporisation pour la commande d'enregistrement
Rec CTL MM out	Monomultivibrator Ausg. für Aufnahmesteuerung	Sortie de monostable pour la commande d'enregistrement
Rec CTL Start OUT	Aufnahme Startsteuerungsausgang	Commande de début d'enregistrement
Rec Col Out (IN)	Aufnahme Farb-Ausgang (Eingang)	Sortie (entrée) couleur pour l'enregistrement
Rec Eq	Aufnahme-Entzerrer	Correction l'enregistrement
Rec FM OUT (IN)	Aufnahme FM-Ausgang (Eingang)	Sortie (entrée) F.M. à l'enregistrement
Rec Killer	Aufnahme Farbabschalter	Portier couleur à l'enregistrement
Rec level	Aufnahme-Pegel	Niveau d'enregistrement
Rec or AD	Aufnahme oder Nachvertonung	Enregistrement ou doublage sonore
Recording Mode	Aufnahmebetrieb	Fonctionnement en mode d'enregistrement
Recording Mode Timing Chart	Zeitdiagramm für Aufnahmebetrieb	Diagramme des temps pour l'enregistrement
Rec Phase	Aufnahme-Phase	Phase à l'enregistrement
Rec safe	Aufnahme-Sicherung: Aufnahmesperre	Sécurité d'enregistrement: blocage de l'enregistrement
Rec Safety sensor	Aufnahme-Sicherungssensor	Détecteur de la sécurité d'enregistrement
Rec Start 12 V	12 V bei Aufnahmestart	12 V au début de l'enregistrement
Rec SW	Aufnahmeschalter	Commutateur d'enregistrement
Rec Start IN from Mecha Con	Eingang Aufnahmestart von Mechaniksteuerplatte	Entrée début d'enregistrement, de la platine de commande mécanique
Rec Tracking MM OUT	Spurlage Monomultivibr. Ausgang bei Aufnahme	Monomultivibrateur de phase, à l'enregistrement
Rect.	Gleichrichter	Redresseur
Rectifier	Gleichrichter	Redresseur
Reel CTL	Spulentellersteuerung	Commande du plateau de bande
Reel Det.	Spulenteller-Detektor	Détecteur du plateau de bande
Reel FG	Spulentellerfrequenzgenerator	Générateur de fréquence du plateau de bande
Reel Motor	Wickelmotor	Moteur
Reel voltage	Wickelmotorspannung	Tension moteur
Reference (out)	Referenzsignal-Ausgang	Sortie du signal de référence
Reg OUT	Regelspannungs-Ausgang	Sortie de la tension de référence
Reg (ulator)	Regelung	Asservissement
Relay	Relais	Relais
Remote	Fernbedienung	Télécommande
Remote CMD	Fernbedienungsbefehl	Impulsion de télécommande
Remote OUT	Fernbedienungsausgang	Sortie de télécommande
Remote Sensor	Fernbedienungs-Empfänger	Récepteur de télécommande
Remote Tally	Fernbedienungsanzeige	Indication de télécommande
Repeat SW	Wiederholungsschalter	Commutateur de répétition
Reset Rect.	Rückstellimpuls-Gleichrichter	Remise à zéro redresseur
Reset SW	Rückstellschalter	Interrupteur de remise à zéro
Rew	Rücklauf	Rembobinage
RF AGC	HF – autom. Verstärkungsregelung	C.A.G. – H.F.
RF Amp	HF-Verstärker	Ampli – H.F.
RF-Converter	HF-Modulator	Modulateur – H.F.
RF OUT	HF-Ausgang	Sortie – H.F.
RST P. Gen	Rückstellimpuls Generator	Générateur d'impulsion de remise à zéro
RUN	Bandlauf	Transport de bande
Running Ind (IN) (out)	Bandlaufanzeige (Eingang) (Ausgang)	Indicateur de transport de bande (entrée) (sortie)
Sample	Tastung	Comparaison
Sampling and Hold	Tast- und Halteschaltung	Comparaison de phase
Sampling Pulse	Tastimpulse	Impulsion de comparaison

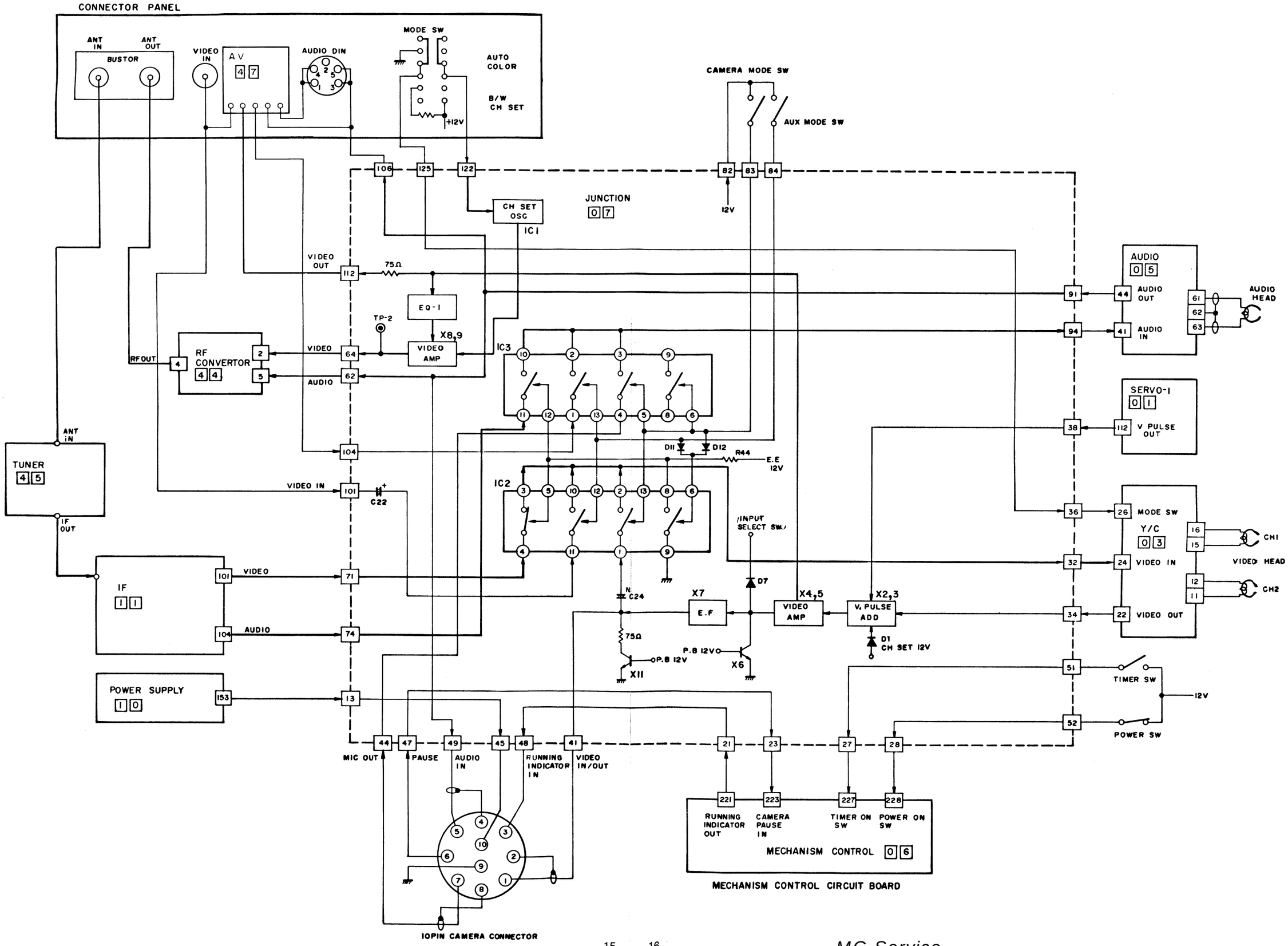
SCAN	Abfrage	Prise en considération
Scan Signal Generator	Abfragesignalgenerator	Générateur de signal, de prise en considération
Search FF	Such-Vorlauf	Recherche en avance rapid
Search (High)	Suchlauf (High)	Recherche (état haut)
Search (L)	Suchlauf (Low)	Recherche (état bas)
Search Rew	Such-Rücklauf	Recherche en rembobinage rapide
Search SW	Suchlauf-Schalter	Commutateur de recherche
Secam Det.	Secam-Detektor	Détecteur sécam
S. Edit IN	Edit-Start-Eingang	Coupure d'image éléctronique (sans interruption)
Select	Auswahl	Choix
Set	Stellen	Régler
S. FF Posi	Such-Vorlauf-Position	Position de recherche en avance rapide
Shaper (out)	Impulsformer-Ausgang	Sortie, étage de mise en forme d'impulsion
SIF Amp	Ton-ZF-Verstärker	Ampli F.I. son
Slow 12 V	12 V bei Zeitlupe	12 V en fonctionnement au ralenti
Slow 12 V IN	12 V Eingang bei Zeitlupe	Entrée 12 V en fonctionnement au ralenti
Slow down	Zeitlupe „langsamer"	Ralenti «plus leut».
Slow Pre Set	Zeitlupe Voreinsteller	Prérèglage ralenti
Slow Pulse	Zeitlupe Impulse	Impulsion ralenti
Slow Speed	Zeitlupengeschwindigkeit	Vitesse de ralenti
Slow/Still	Zeitlupe/Standbild	Ralenti – image arrêt
Slow Tracking Control	Zeitlupe Spurlagesteuerung	Commande de phase pour le fonctionnement ralenti
Slow Tracking (VR)	Zeitlupe Spurlageeinsteller	Potentiomètre de commande de phase pour le fonctionnement ralenti
Slow up	Zeitlupe „schneller"	Ralenti «plus rapide»
Sound Det.	Ton-Auswerter	Prise en considération du son
Sound Trap	Ton-Falle	Silencieux
Speed	Zeitraffer	Vitesse accélérée
Speed P.B. Mode	Zeitraffer-Wiedergabebetrieb	Lecture en mode de fonctionnement vitesse accélérée
Speed 12 V IN	12 V Eingang bei Zeitraffer	Entrée 12 V en mode de fonctionnement vitesse accélérée
Squelch	Rauschsperre	Squelch
Squelch drive	Treiber für Rauschsperre	Etage de commande pour l'étage de squelch
S. Reel Sensor	Abwickelspulenteller-Sensor	Détecteur du plateau débiteur
S. Reel Rotation Pulse	Abwickelspulenteller-Umdrehungsimpulse	Impulsion de rotation du plateau débiteur
S. Rew Posi	Such-Rücklauf-Position	Position recherche automatique en retour rapide
Start Sensor	Start-Sensor	Photo-transistor de début de bande
Step counter	Schrittzähler	Compteur
Still/pause 12 V	12 V bei Standbild/Pause	12 V en fonctionnement image arrêt-pause
Store	Speichern	Mémoriser
Sub carr osc	Zwischenträgeroszillator	Oscillateur de porteuse intermédiaire
Sub/Carr VXO/OUT	spannungsgesteuerter Zwischenträgerquarzoszill.-Ausgang	Sortie de l'oscillateur de porteuse intermédiaire commandé en tension
Sub con	Zwischenträger-Umsetzer	Convertisseur de porteuse intermédiaire
Sub Conv.	Zwischenumsetzer	Convertisseur intermédiaire
Supply Reel Det.	Abwickelspulenteller-Detektor	Détecteur du plateau débiteur
Supply sensor	Abwickelsensor	Détecteur de débit de bande
SWD 10 V CTL	Steuerung der geschalteten 10 V	Commande des 10 V commutés
SW IN Encoder	Eingangsschalter-Kodierer	Commutateur d'entrée – mise en code
Switching point	Schaltpunkt	Point de commutation
Sync Amp	Synchronsignal-Verst.	Ampli du signal de synchronisation
Sync detect	Synchronimpuls-Detektor	Détecteur de l'impulsion de synchronisation
Sync Gate	Synchronsignal-Tor	Portier du signal de synchronisation
Sync IN (out)	Synchronsignal Eingang (Ausgang)	Entrée (sortie) du signal de synchronisation
Sync Sep	Synchronsignal-Abtrennstufe	Etage de séparation du signal de synchronisation
Take up Reel det.	Aufwickelspulenteller-Detektor	Détecteur du plateau récepteur
Take up sensor	Aufwickelsensor	Détecteur d'embobinage
Tally	Anzeige	Indication
Tape End	Bandende	Fin de bande
Tape End Detect lamp	Auswerterlampe für Bandende	Lampe de détection de fin de bande
Tape memory (switch)	Band-Memory-Schalter	Commutateur de mémoire de bande
Tape Remaining CPU	Bandvorratsanzeige-Computer	Compteur de l'indication de la bande restante
Tape Run	Bandlauf	Transport de la bande
Tape start	Bandstart	Début de transport de la bande
Terminal	Anschluß	Termina
Timer on (SW)	Timer „Ein" Schalter	Interrupteur «marche» de l'horloge
Timing Generator	Zeitgeber-Generator	Générateur de signal horloge
to A. E. Head	an Tonlöschkopf	Vers la tête d'effacement son
to Audio	an Audio-Platte	Vers Platine son
to Back up	an Pufferbatterie	Vers l'accumulateur
to camera connector	an Kamera-Anschluß	Vers la prise caméra
to cassette IN Det.	an Cassettendetektor-Eingang	Vers l'entrée détecteur cassette
to connector panel	an Anschlußplatte	Vers la platine de connection
to Display CTL	an Anzeige-Steuerung	Vers la commande de l'afficheur
to Drum Motor	an Kopftrommelmotor	Vers le moteur de tambour
to F.E. Head	an Gesamtlöschkopf	Vers la tête d'effacement complet
to headphone jack	an Kopfhörerbuchse	Vers la prise casque
to Heater	an Heizung	Vers le chauffage
to IFR Receiver	an Infrarot-Empfänger	Vers le récepteur infra-rouge
to input select SW	an Eingangs-Auswahlschalter	Vers le sélecteur d'entrée
to Junction	an Verbindungsplatte	Vers la platine de jonction
to key search	an Tastenfeld	Vers la platine de commande
to Mecha Con	an Mechaniksteuerung	Vers la commande mécanique
to Mic Jack	an Mikrofonbuchse	Vers la prise micro
to NR SW	an Rauschunterdrückungsschalter	Vers le commutateur du suppression du bruit
to operation unit	an Betriebseinheit	Vers l'unité de commande

to power supply	an Netzteil	Vers l'alimentation sécteur
to Power SW	an Neztschalter	Interrupteur sécteur
to Regulator	an Regelschaltung	Vers l'étage d'asservissement
to RF Con	an HF-Modulator	Vers le modulateur H.F.
to T/T control	an Tuner/Timer-Steuerung	Vers la commande, tuner/horloge
Tuner/IF	Tuner/ZF	Tuner/Fi
Tuner/key Scan	Tuner/Tastenabfrage	Prise en considération de la commande tuner
Tuner off	Tuner aus	Arrêt tuner
Tuner Video IN	Videosignaleingang vom Tuner	Entrée vidéo du tuner
T. U. Reel Sensor	Aufwickelspulenteller-Sensor	Détecteur du plateau récepteur
TU Reel Rotation Pulse	Umdrehungsimpulse des Aufwickelspulentellers	Impulsion de rotation de plateau récepteur
U AGC	AGC-Spannung	Tension C.A.G.
UL SW	Entlade-Schalter	Interrupteur de décharge
UNREG 20 V	20 V ungeregelt	20 V non-stabilisés
Unloading Switch	Entlade-Schalter	Interrupteur de décharge
up/down	aufwärts/abwärts	Compteur/décompteur
V.AGC	Video AGC	C.A.G. vidéo
V.Amp	Videoverstärker	Ampli vidéo
VCO	spannungsgesteuerter Oszillator	Oscillateur commande en tension
VDD	Versorgungsspannung	Tension d'alimentation
Video amp.	Videoverstärker	Ampli vidéo
Video Board	Video-Platte	Platine vidéo
Video Det.	Video-Detektor	Détecteur vidéo
Video Eq	Videosignal-Entzerrer	Correcteur de signal vidéo
Video Head (IN)	Videokopf (Eingang)	Tête vidéo (entrée)
Video IN	Videosignal-Eingang	Entrée signal vidéo
Video Level	Video-Pegel	Niveau signal vidéo
Video Line IN	Eingang Videoleitung	Entrée de la ligne vidéo
Video mode SW	Schalter: Videobetrieb	Commutateur de fonctionnement en mode vidéo
Video out	Videosignal-Ausgang	Sortie du signal vidéo
Video select 12 V	12 V bei Videoanwahl	12 V en mode de fonctionnement vidéo
Video SW	Video-Schalter	Commutateur vidéo
Video Tally	Video-Anzeige	Indicateur vidéo
V. Lock VR (OUT)	Vertikalsynchronisation-Einsteller (Ausgang)	Sortie de potentiomètre de règlage de synchronisation verticale
Voltage Selector	Spannungswähler	Sélecteur de tension
V. Pulse	Vertikalimpuls	Impulsion verticale
V. Sync Sep out	Ausgang der Vertikalsynchronsignalabtrennung	Sortie de l'étage séparation de l'impulsion de synchronisation verticale
V. Sync Amp	Vertikalsynchronsignal-Verst.	Ampli du signal de synchronisation verticale
VXO	variabler Quarzoszillator	Oscillateur à quartz ajustable
W/D Clip	Weißwert-/Schwarzwert-Haltung	Etage de clamp pour la valeur du blanc et du noir
White Clip	Weißwerthaltung	Etage de clamp pour la valeur du blanc
Wired Remote out	Ausgang Drahtfernbedienung	Sortie de la télécommande par cable
x'tal OSC	Quarzoszillator	Oscillateur à quartz
x'tal OSC 50 Hz	Ausgang 50 Hz-Quarz-Oszillator	Sortie comptage à rebours de l'oscillateur à quartz 50 Hz
Count down out	abwärtszählend	
Y/Colour	Y-/Farbverstärker-Platte	Platine ampli luminance-chrominance
Zero Out	Null-Ausgang	Sortie zéro

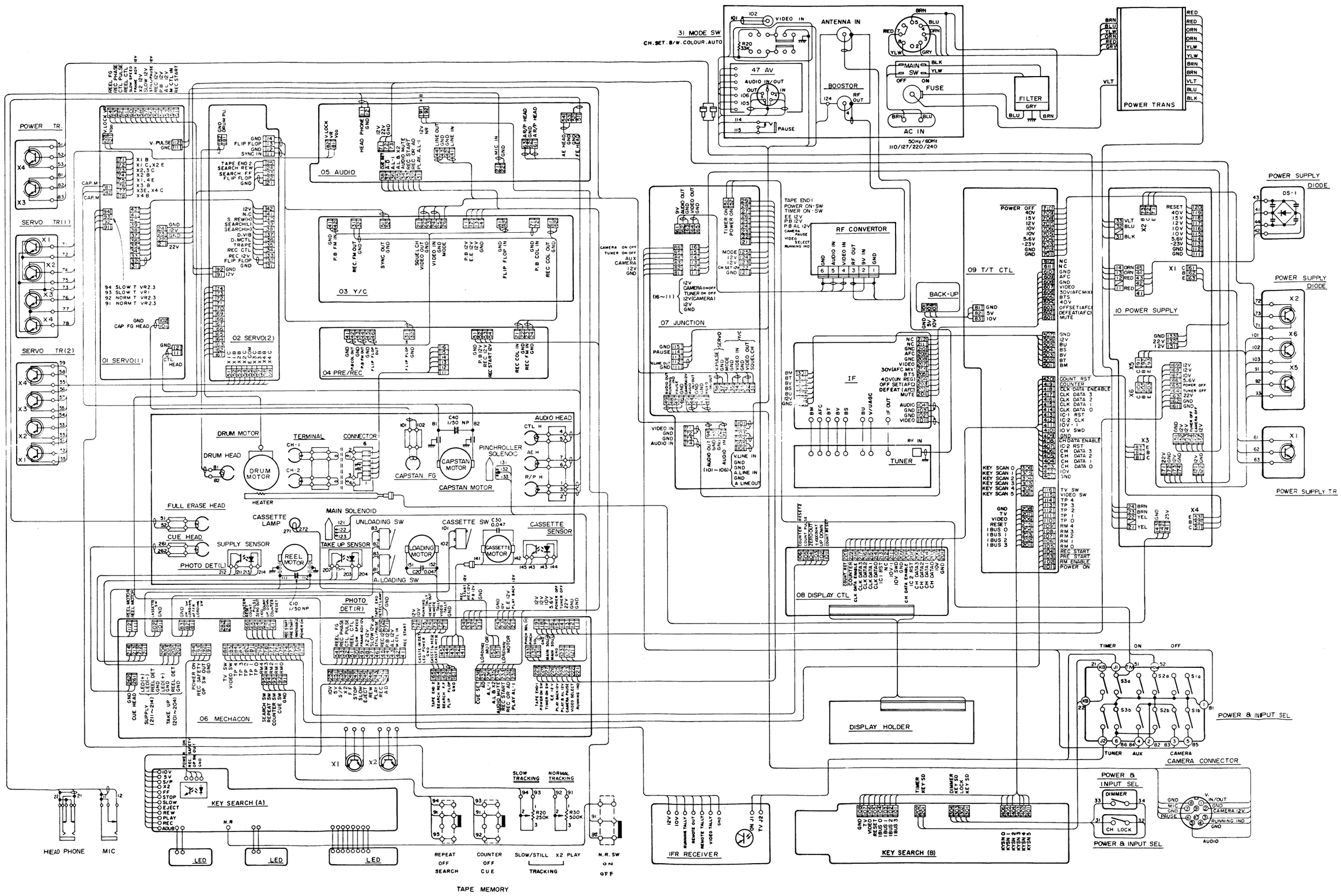
Lageplan der Leiterplatten · Electrical Parts Location · Plan d'ensemble des circuits imprimés



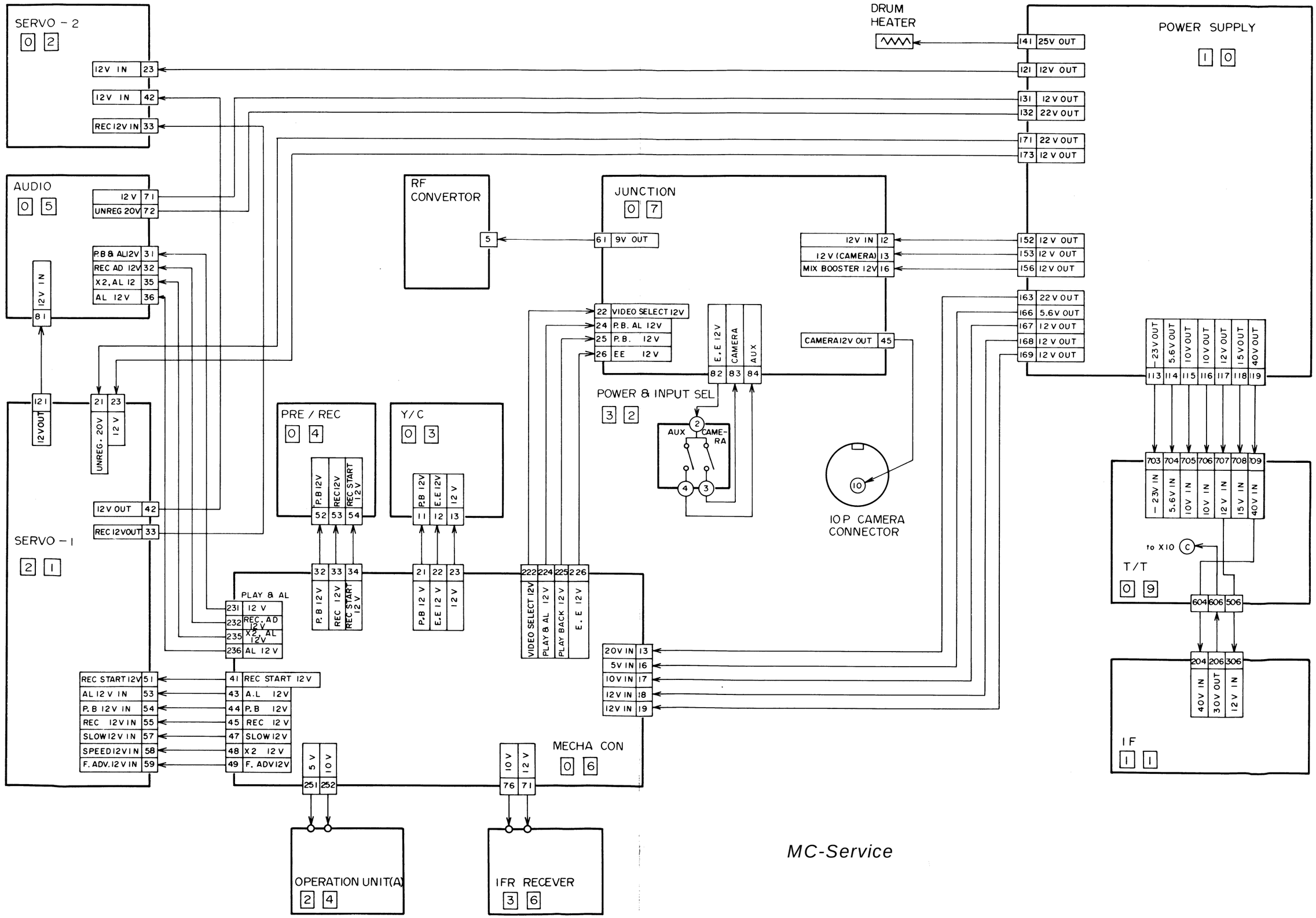
Signalweg – Blockdarstellung · Signal Line · Parcours des signaux



Verdrahtungsplan · Overall Wiring · Synoptique des connexions

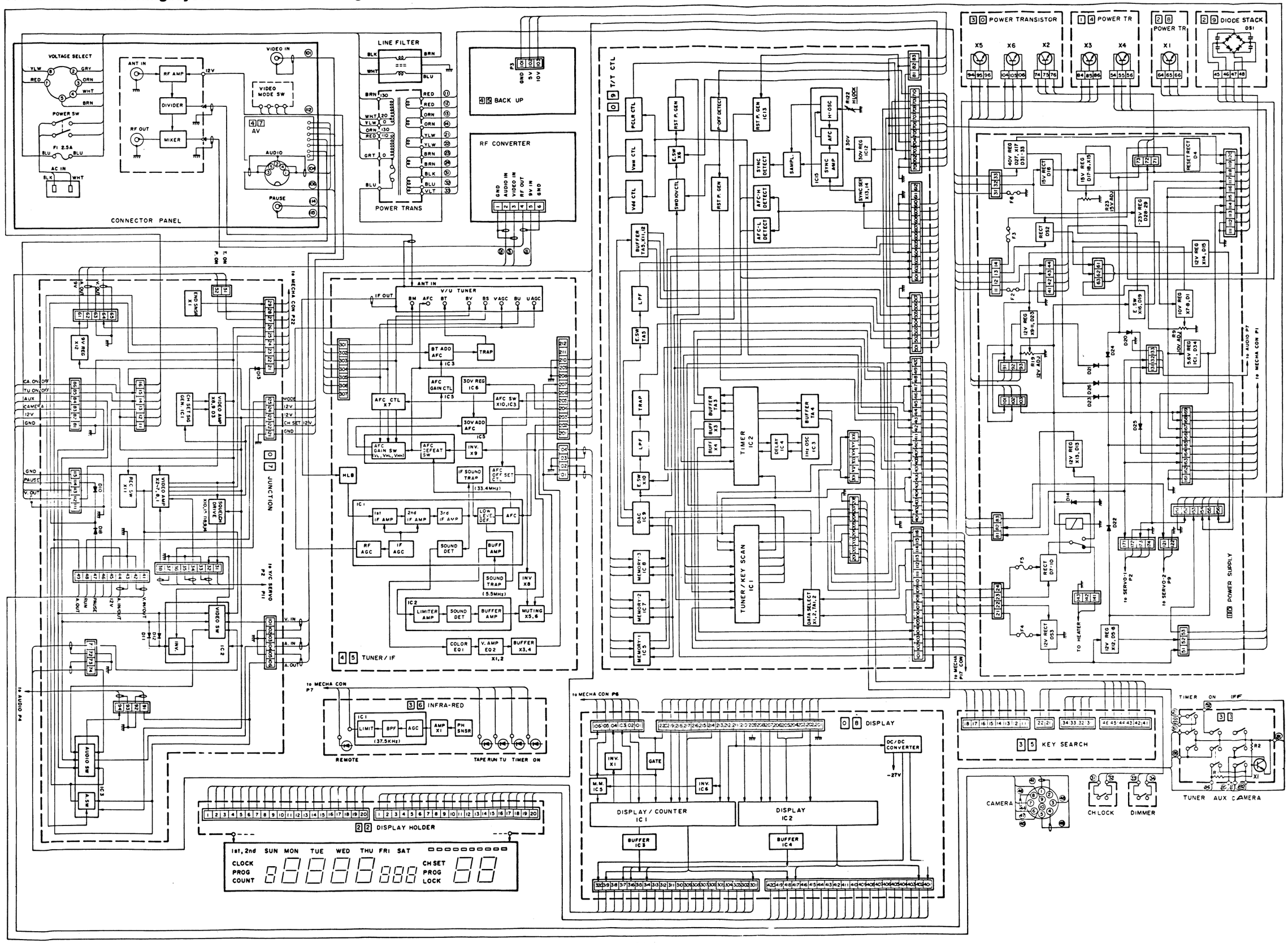


Stromversorgung – Anschlußplan · DC Power Supply Line · Schéma de raccordement des alimentations

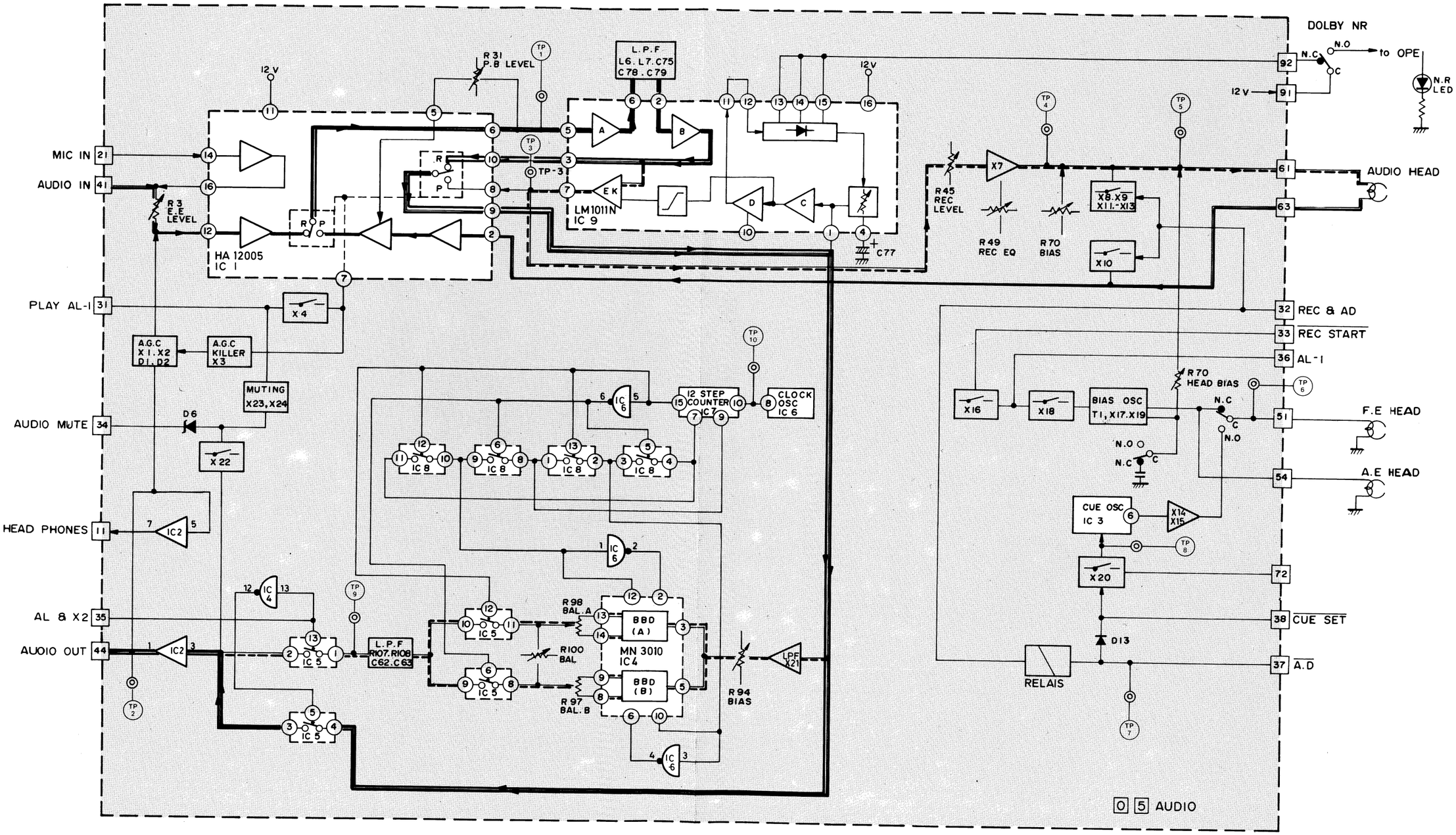


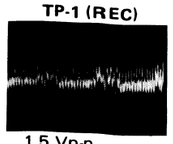
MC-Service

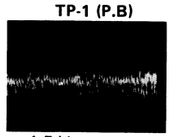
Tuner/Timer Steuerungssystem – Blockdarstellung · T/T Control System Block Diagram · Synoptique de commande Tuner/Timer

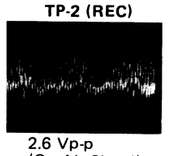


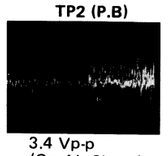
NF – Blockdarstellung · Audio System Block Diagram · Synoptique BF

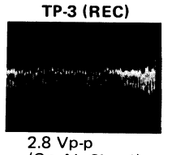


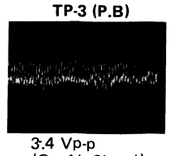
TP-1 (REC)

1.5 Vp-p (On-Air Signal)

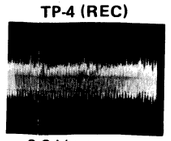
TP-1 (P.B)

1.5 Vp-p (On-Air Signal)

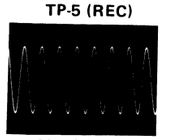
TP-2 (REC)

2.6 Vp-p (On-Air Signal)

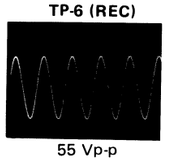
TP2 (P.B)

3.4 Vp-p (On-Air Signal)

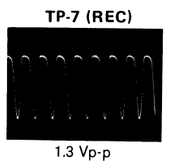
TP-3 (REC)

2.8 Vp-p (On-Air Signal)

TP-3 (P.B)

3.4 Vp-p (On-Air Signal)

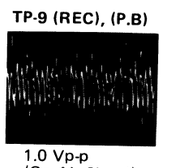
TP-4 (REC)

2.8 Vp-p (On-Air Signal)

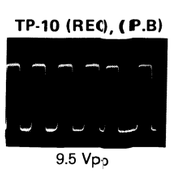
TP-5 (REC)

M = 60 Vp-p
T = 50 Vp-p

TP-6 (REC)

55 Vp-p

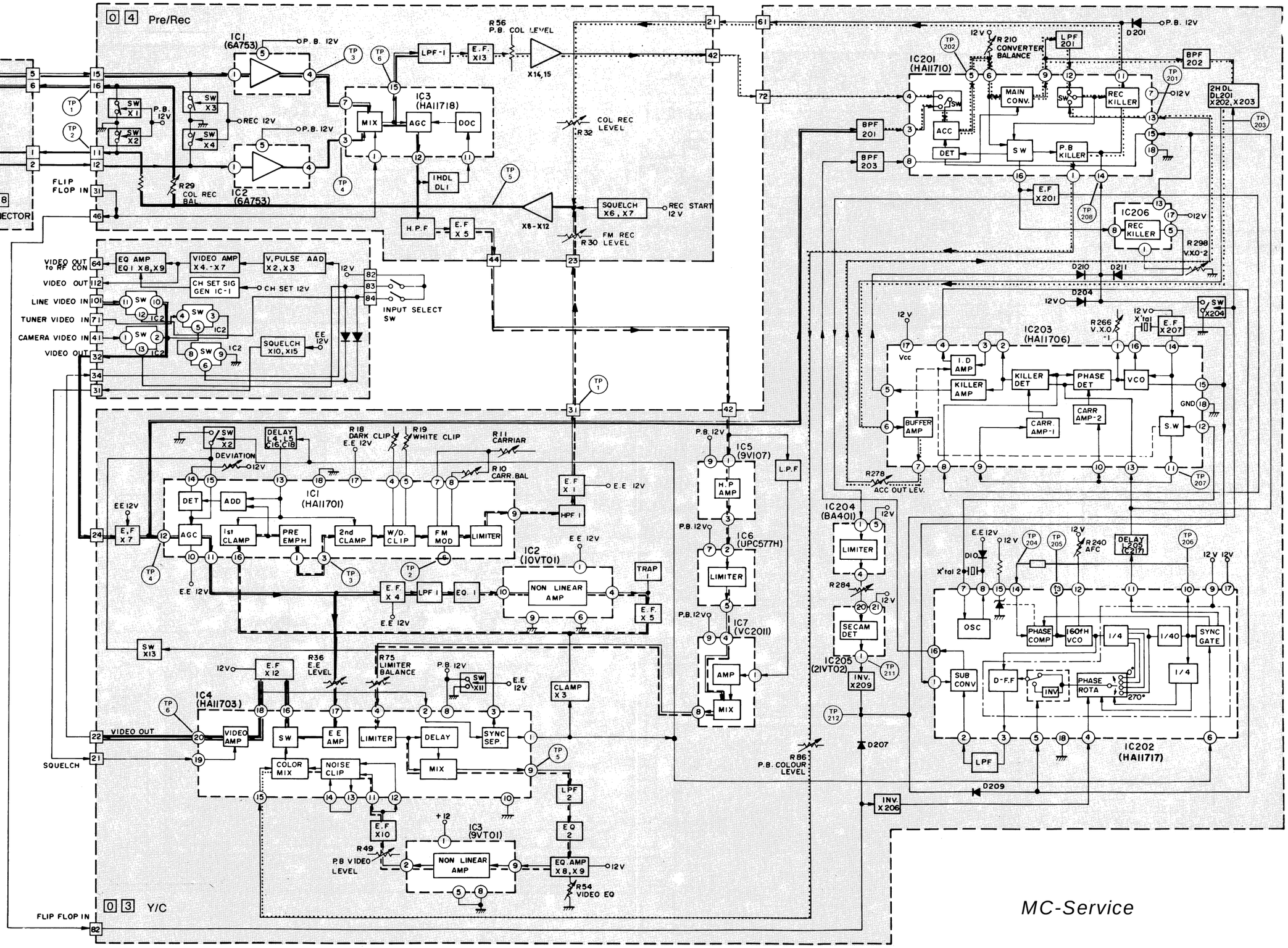
TP-7 (REC)

1.3 Vp-p

TP-8 (REC)
REC START
DC 25 V

TP-9 (REC), (P.B)

1.0 Vp-p (On-Air Signal)

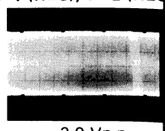
TP-10 (REC), (P.B)

9.5 Vp-p

Videosignal – Blockdarstellung · Video System Block Diagram · Synoptique signal vidéo



Aufnahme-/Wi

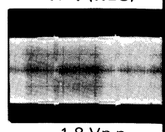
TP-1 (REC), TP-2 (REC



3.0 Vp-p
50 Hz

Y- und Farbver

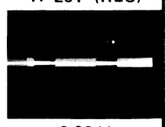
TP-1 (REC)



1.8 Vp-p
50 Hz

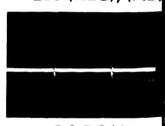
TP-5 (REC)
DC 7 V

TP-201 (REC)



0.02 Vp-p
50 Hz

TP-205 (REC), (P.B)

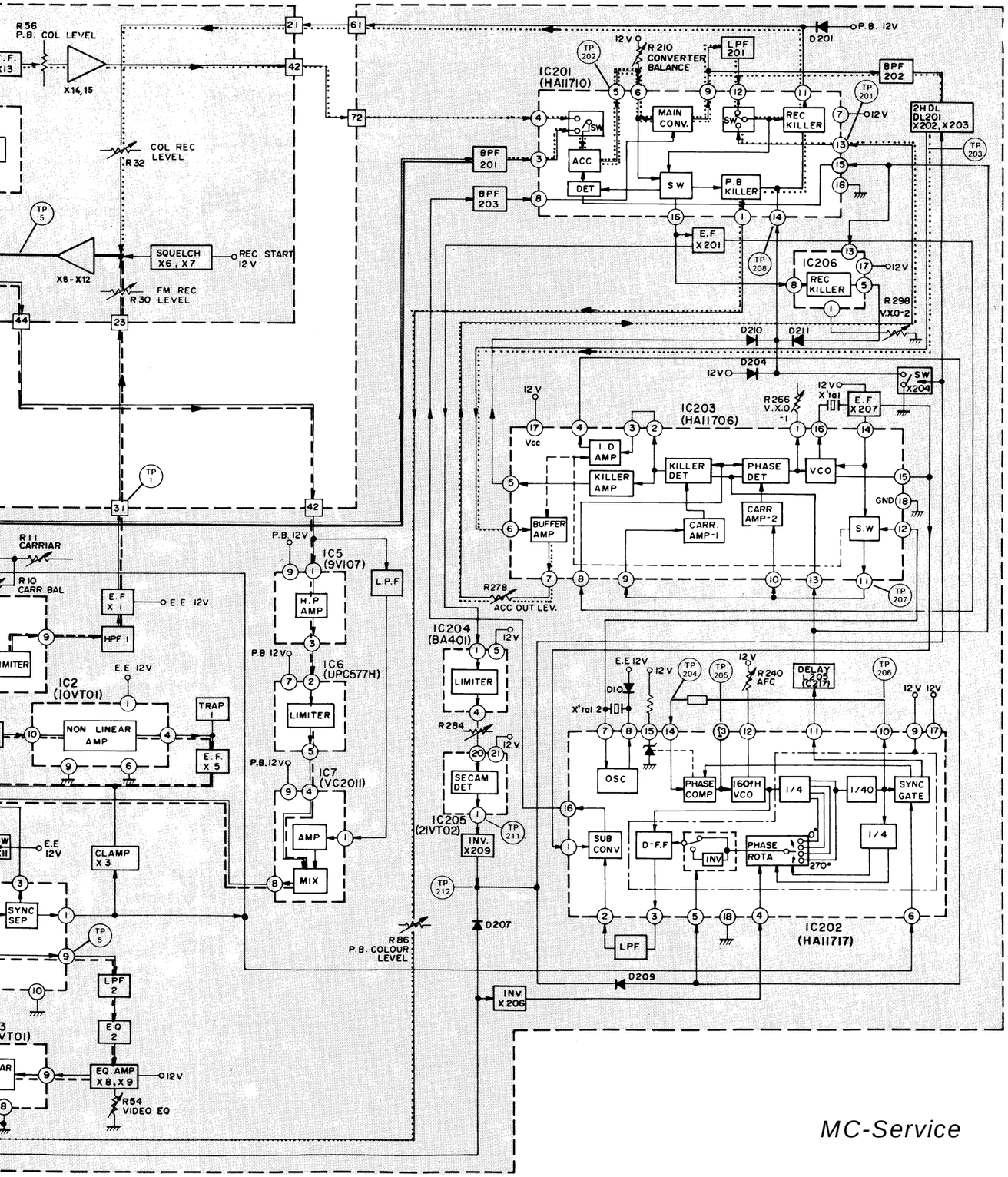


DC 5.2 V
50 Hz

TP-211 (REC
0.9 VDC (AU
11 VDC (SEC

MC-Service

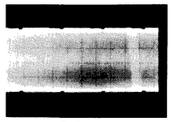
que signal vidéo



MC-Service

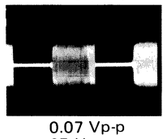
Aufnahme-/Wiedergabeverstärker · Pre/Rec Circuit · Amplificateur enrégistrement/lecture

TP-1 (REC), TP-2 (REC)



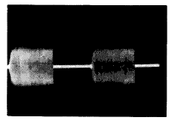
3.0 Vp-p
50 Hz

TP-3 (P.B)



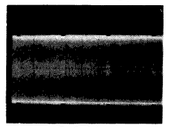
0.07 Vp-p
25 Hz

TP-4 (P.B)



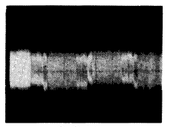
0.07 Vp-p
25 Hz

TP-5 (REC)



3.0 Vp-p
50 Hz

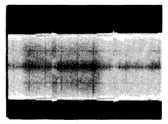
TP-6 (P.B)



0.2 Vp-p
50 Hz

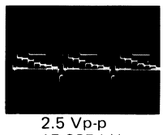
Y- und Farbverstärker · Y/Color circuit · Amplificateur luminance-chrominance

TP-1 (REC)



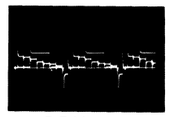
1.8 Vp-p
50 Hz

TP-2 (REC)



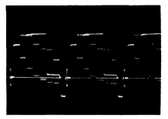
2.5 Vp-p
15.625 kHz

TP-3 (REC)



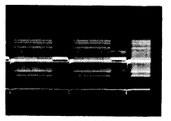
5.5 Vp-p
15.625 kHz

TP-4 (REC)



0.9 Vp-p
15.625 kHz

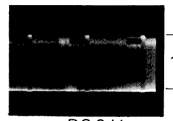
TP-4 (P.B)



0.32 Vp-p
50 Hz

TP-5 (REC)
DC 7 V

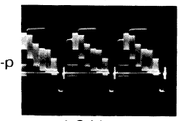
TP-5 (P.B)



1.4 Vp-p

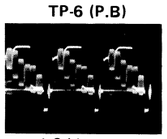
DC 9 V
50 Hz

TP-6 (REC)



1.9 Vp-p
15.625 kHz

TP-6 (P.B)

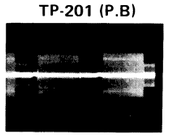


1.9 Vp-p
15.625 kHz

TP-201 (REC)

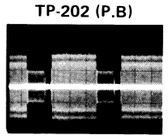
0.02 Vp-p
50 Hz

TP-201 (P.B)



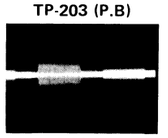
0.07 Vp-p
50 Hz

TP-202 (P.B)



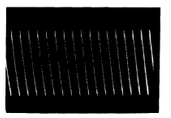
0.1 Vp-p
50 Hz

TP-203 (P.B)



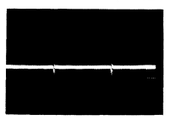
0.08 Vp-p
50 Hz

TP-204 (REC), (P.B)



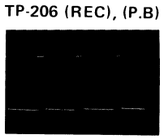
0.3 Vp-p
15.625 kHz

TP-205 (REC), (P.B)



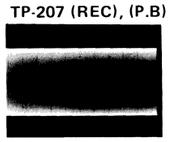
DC 5.2 V
50 Hz

TP-206 (REC), (P.B)



4 Vp-p
15.625 kHz

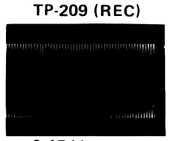
TP-207 (REC), (P.B)



0.6 Vp-p
4.435571 MHz

TP-208 (REC), (P.B)
DC 4.2 V
B/W 0 V

TP-209 (REC)



0.45 Vp-p
4.433619 MHz

TP-211 (REC)
0.9 VDC (AL SIGNAL IN)
11 VDC (SECAM SIGNAL IN)

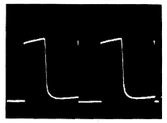
TP-211 (P.B)
11 VDC(SECAM SIGNAL)
0 VDC(PAL SIGNAL)

TP-212 (REC)
0.VDC(SECAM IN)
5 VDC(PAL IN)

TP-212 (P.B)
0 VDC(SECAM SIGNAL)
5 VDC(PAL SIGNAL)

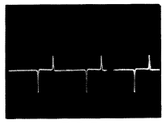
Servo-1

TP-1 (REC)



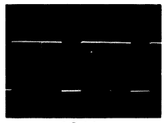
7 Vp-p
25 Hz

TP-1 (P.B)



DC 7 V
25 Hz

TP-2 (REC)

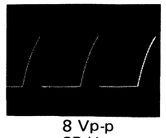


12 Vp-p
50 Hz

TP-2 (P.B)

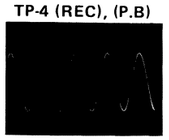
12 Vp-p
25 Hz

TP-3 (REC), (P.B)



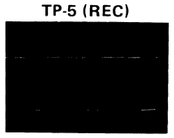
8 Vp-p
25 Hz

TP-4 (REC), (P.B)



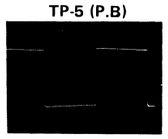
3.5 Vp-p
225 Hz

TP-5 (REC)



1 Vp-p
25 Hz

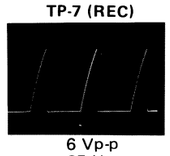
TP-5 (P.B)



1 Vp-p
25 Hz

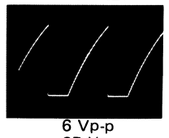
TP-6 (REC)
DC 12 V

TP-7 (REC)



6 Vp-p
25 Hz

TP-7 (P.B)

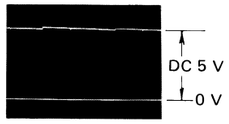


6 Vp-p
25 Hz

TP-8 (REC), (P.B)

13 Vp-p
25 Hz

TP-9 (REC), (P.B)

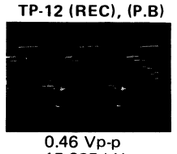


DC 5 V

TP-10(REC)
DC 8 V
TP-10 (P.B)
DC 8 V

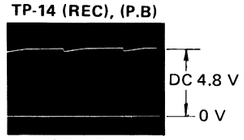
TP-11 (REC)
DC 11 V
TP-11 (P.B)
DC 0 V

TP-12 (REC), (P.B)



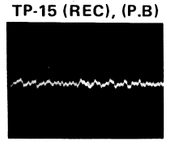
0.46 Vp-p
15.625 kHz

TP-14 (REC), (P.B)



DC 4.8 V

TP-15 (REC), (P.B)

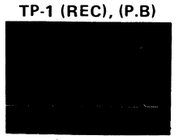


NOISE 18 mV

TP-16 (REC), (P.B)
DC 12 V

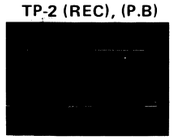
Servo-2

TP-1 (REC), (P.B)



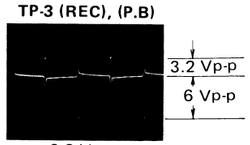
8.5 Vp-p
15.625 kHz

TP-2 (REC), (P.B)



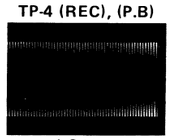
5.8 Vp-p
50 Hz

TP-3 (REC), (P.B)



9.2 Vp-p
25 Hz

TP-4 (REC), (P.B)



1.8 Vp-p
1.5 kHz

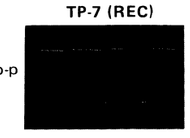
TP-5 (REC), (P.B)

5.4 Vp-p
25 Hz

TP-6 (REC), (P.B)

12 Vp-p
25 Hz

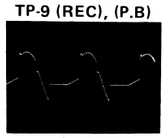
TP-7 (P.B)
DC 1.6 V
TP-7 (REC)



9 Vp-p
25 Hz

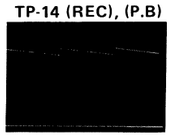
TP-8 (REC), (P.B)
DC 5.1 V

TP-10 (REC), (P.B)
TP-9 (REC), (P.B)



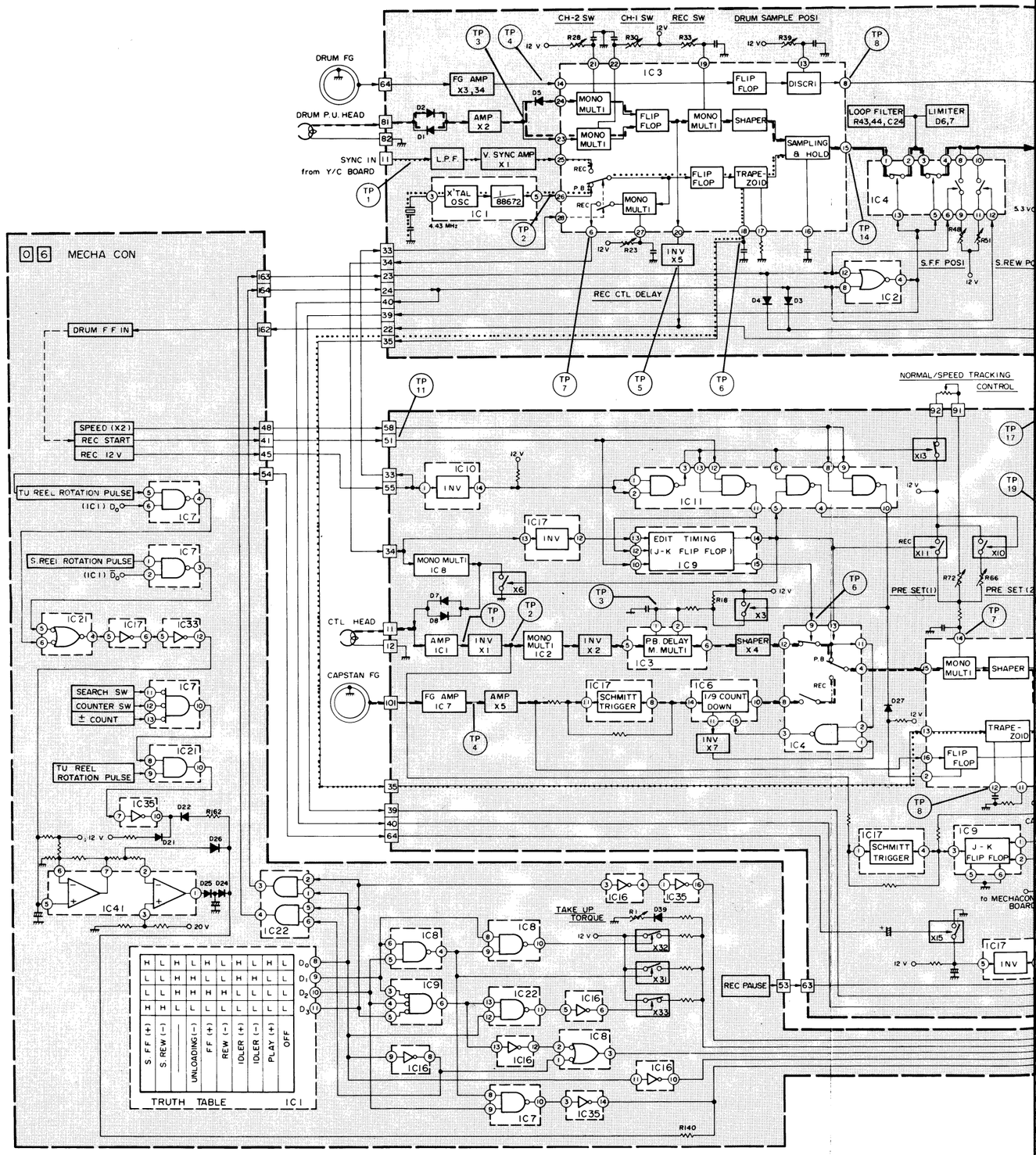
6.4 Vp-p
25 Hz

TP-14 (REC), (P.B)



DC 5.3 V
25 Hz

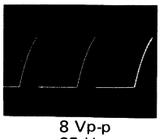
Servo – Blockdarstellung · Servo System Block Diagram · Synoptique Servo



MC-Service

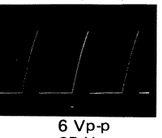
Servo – Blockdarstellung · Servo System Block Diagram · Synoptique Servo

TP-3 (REC), (P.B)



8 Vp-p
25 Hz

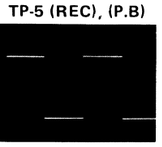
TP-7 (REC)



6 Vp-p
25 Hz

TP-11 (REC)
DC 11 V
TP-11 (P.B)
DC 0 V

TP-5 (REC), (P.B)



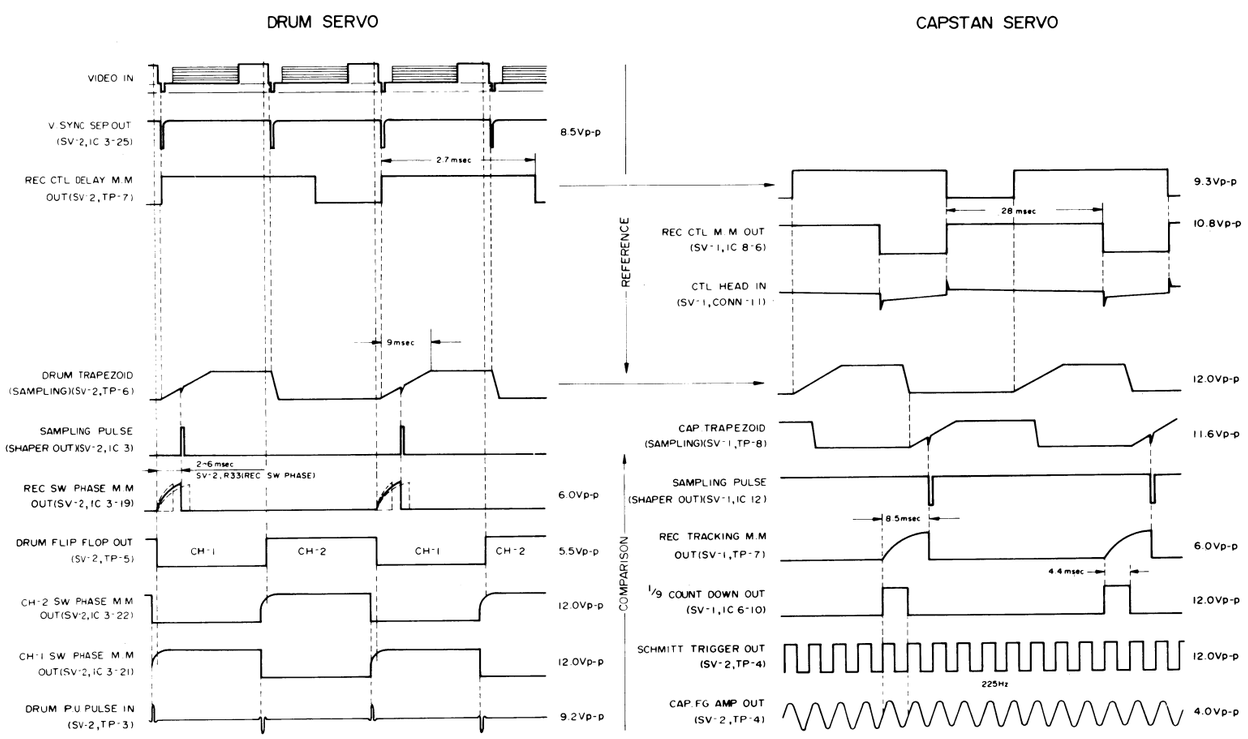
5.4 Vp-p
25 Hz

TP-14 (REC), (P.B)

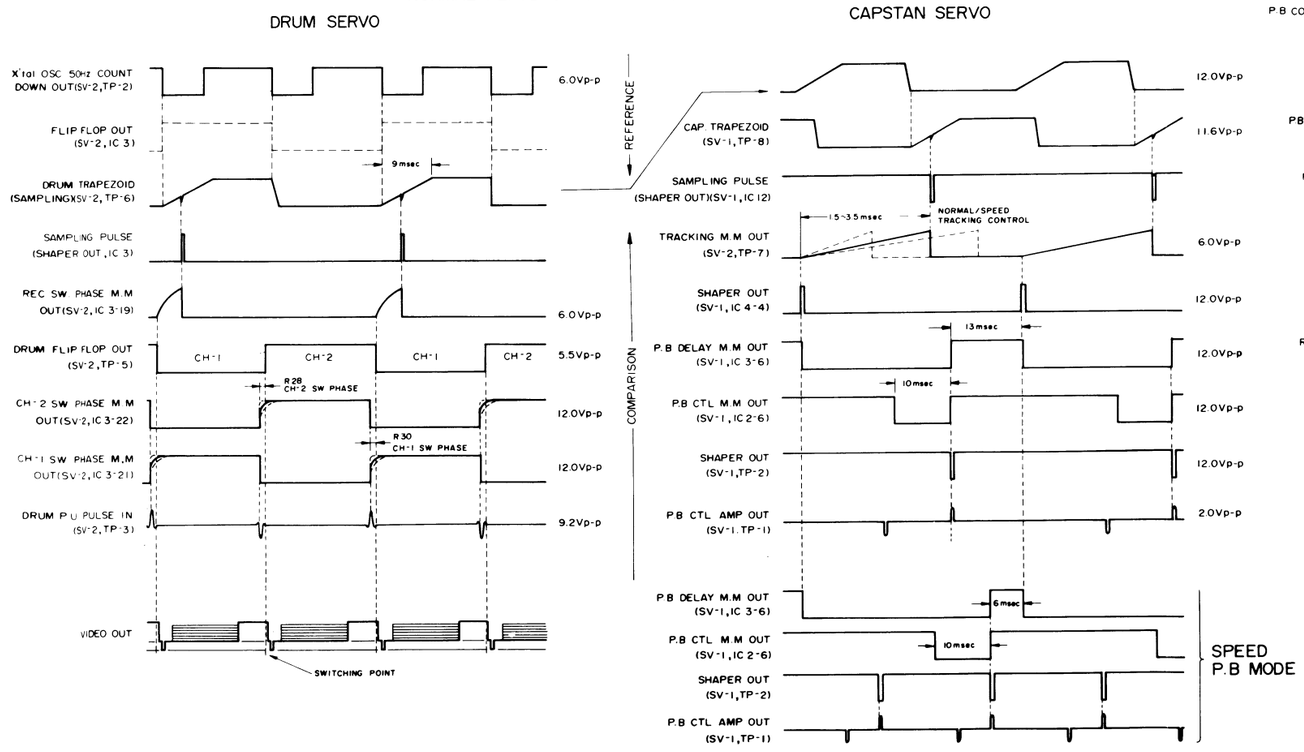
DC 5.3 V
25 Hz

Impulsdiagramme des Servo · Servo Timing Chart · Digrammes des impulsions du servo

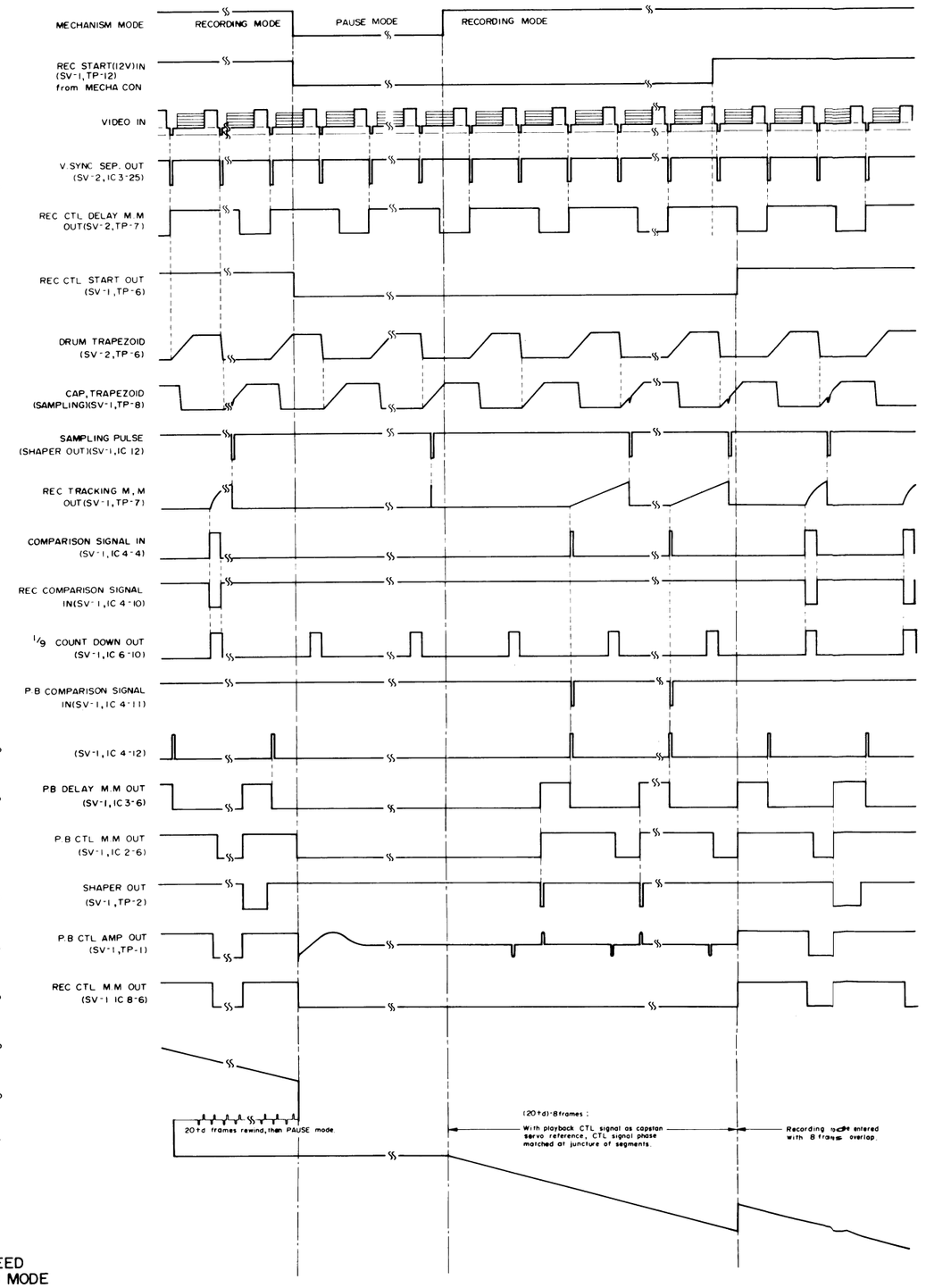
RECORDING MODE TIMING CHART



NORMAL PLAYBACK MODE TIMING CHART

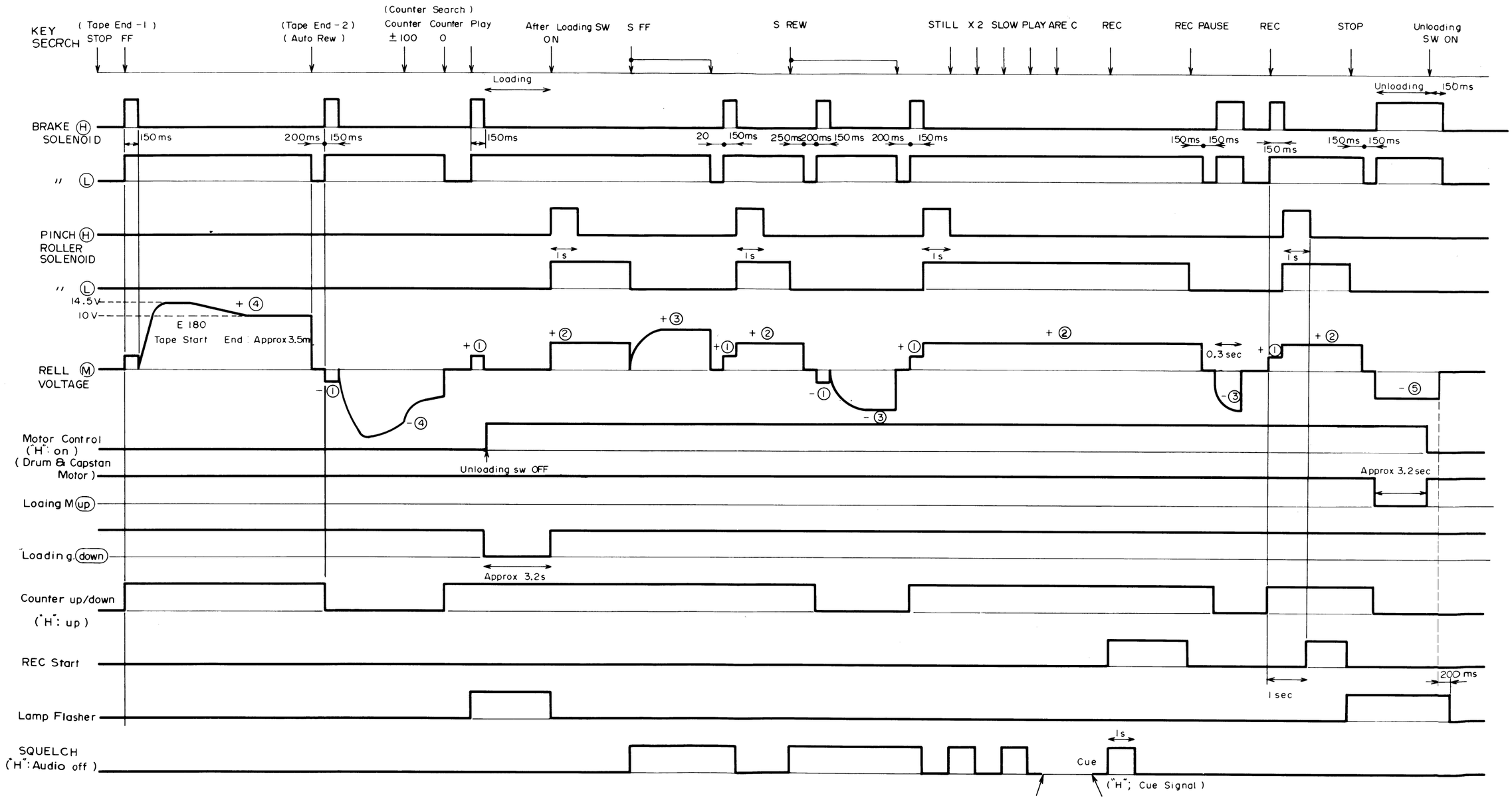


ESC(EDIT START CONTROL)SYSTEM



MC-Service

MECHA. CON. TIMING CHART

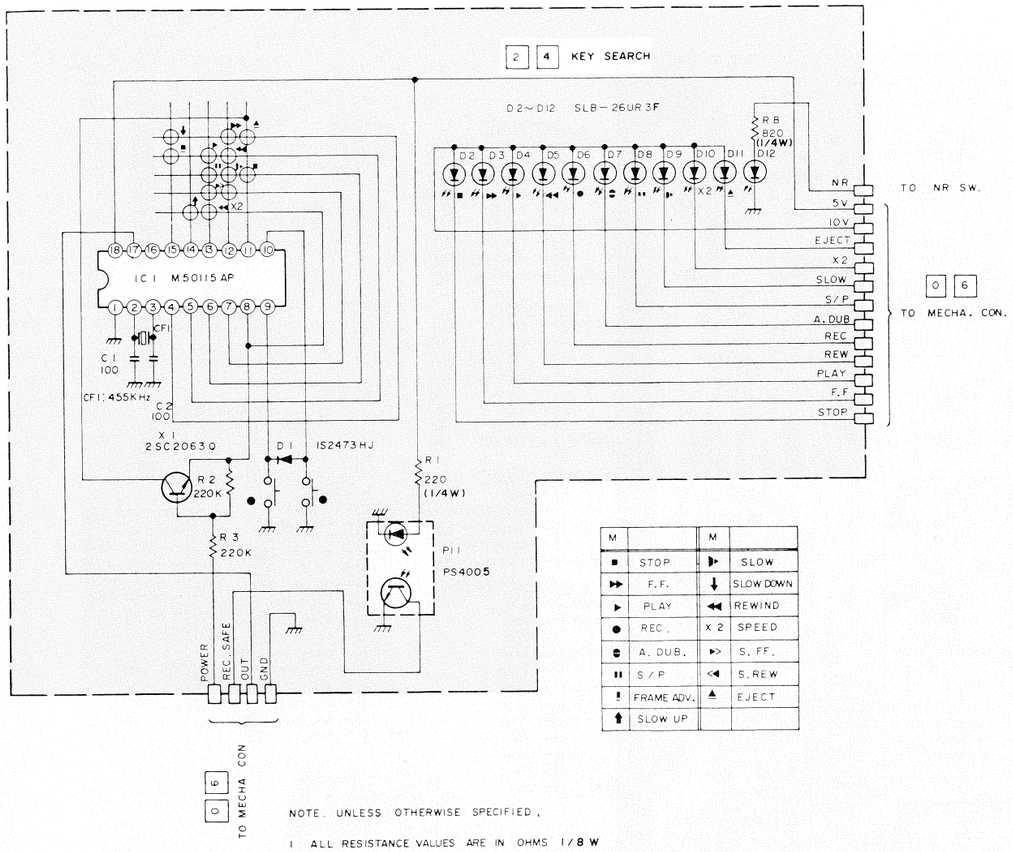


MC-Service

Reel Motor

Symbol No.	Name	Voltage
±①	Idler	± (P – 0.3) V
±②	Play	1.7 – 1.9 V
±③	Search	± (4 – 6) V
±④	F.F REW	± (10 –15) V
–⑤	Unloading	– (P + 0.5) V

Tastenplatte (A) – Stromlaufplan · Key Search – (A) Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine de boutons de commande (A)



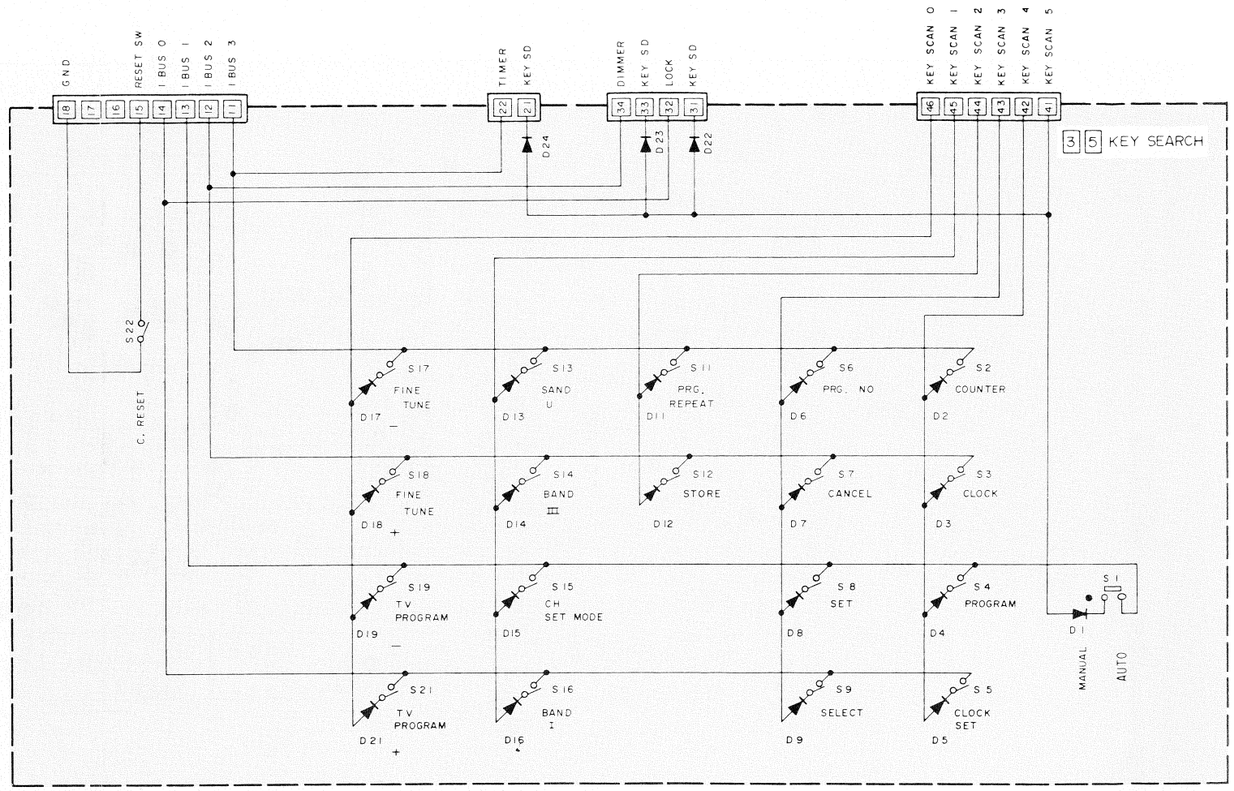
M		M	
■	STOP	▶▶	SLOW
▶▶	F.F.	↓	SLOW DOWN
▶	PLAY	◀◀	REWIND
●	REC.	X 2	SPEED
●	A. DUB.	▶▶	S. FF.
❚❚	S / P	◀◀	S.REW
!	FRAME ADV.	▲	EJECT
⬆	SLOW UP		

NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED,

1 ALL RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS 1/8 W

2 ALL CAPACITANCE VALUES ARE IN μμF (CERAMIC)

Tastenplatte (B) – Stromlaufplan · Key Search – (B) Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique de boutons de commande (B)

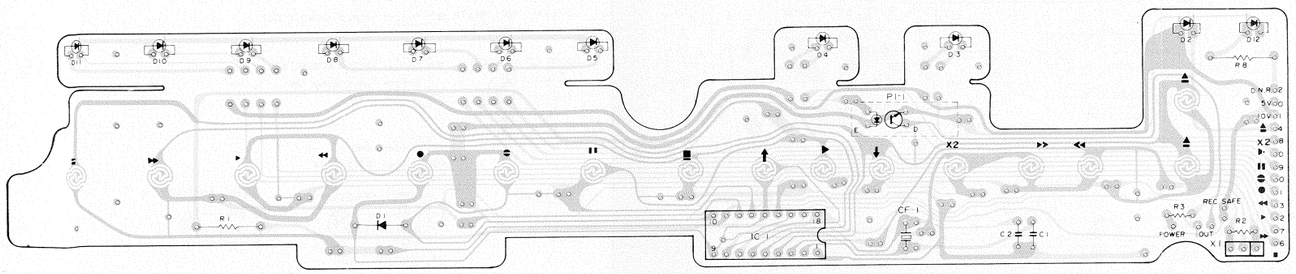


NOTE

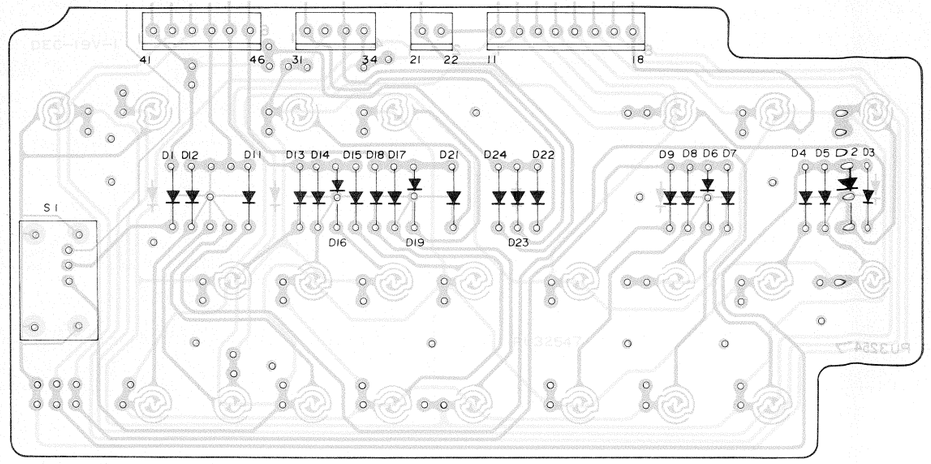
ALL DIODE ARE IS2473HE

S2~S22 ARE CONDUCTIVE RUBBER SW

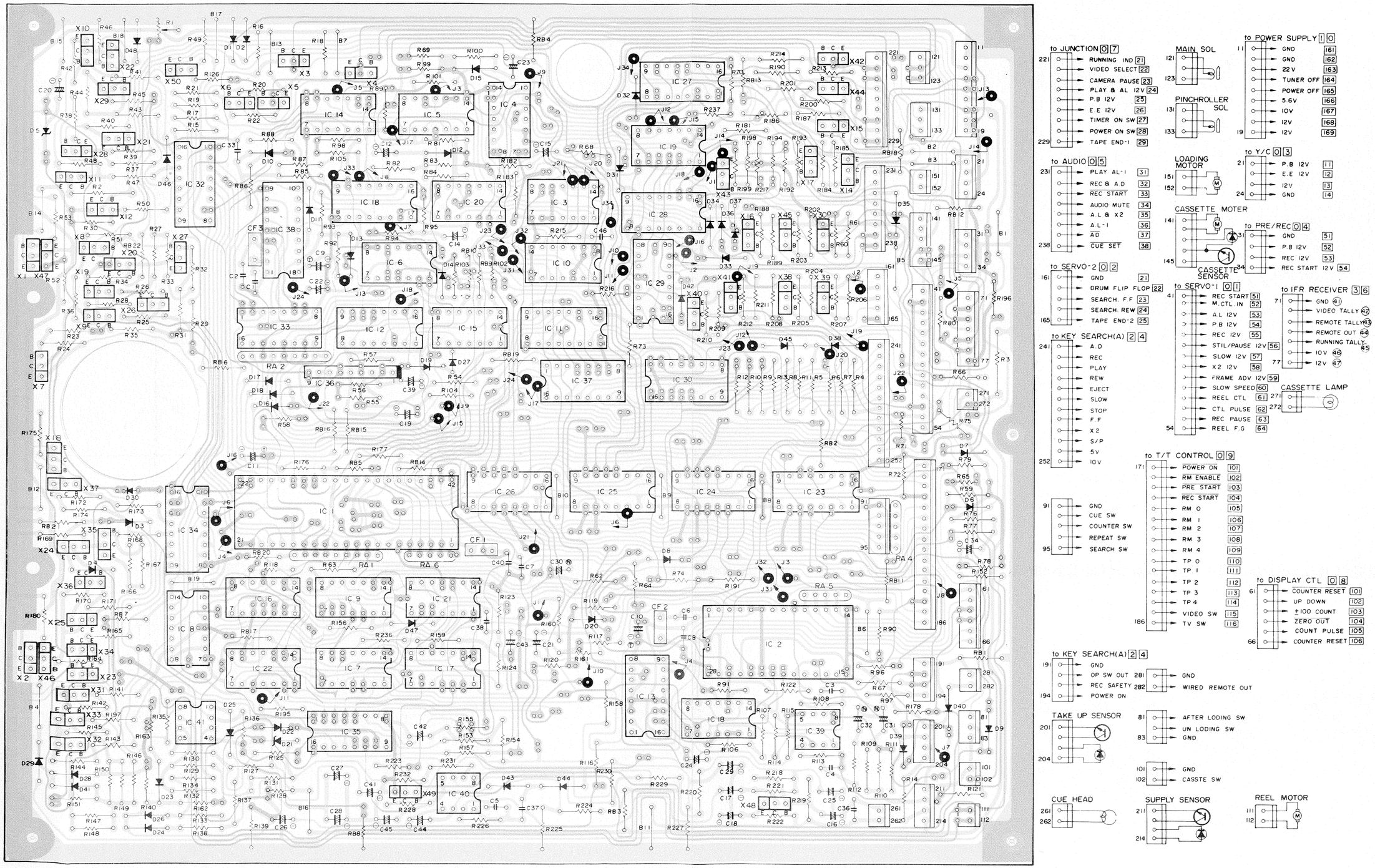
BS 4258 Tastenplatte (A) · Key Search (A) Circuit Board · Platine de boutons de commande (A)



BS 4263 Tastenplatte (B) · Key Search (B) Circuit Board · Platine de boutons de commande (B)

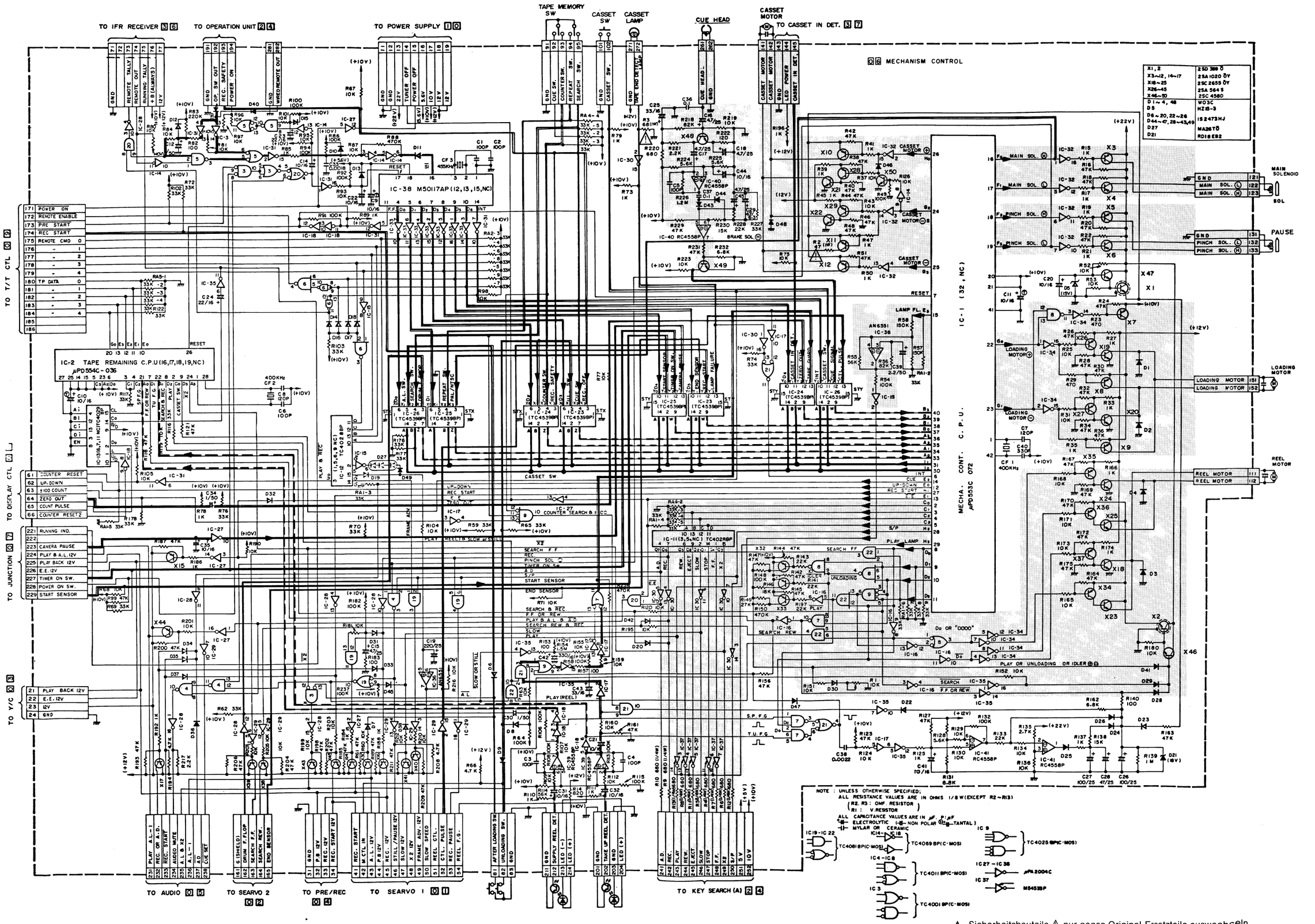


BS 4246 Mechaniksteuerungsplatte · Mechanism Control Circuit Board · Platine de contrôle – mécanique (bis Geräte Nr. 2007)



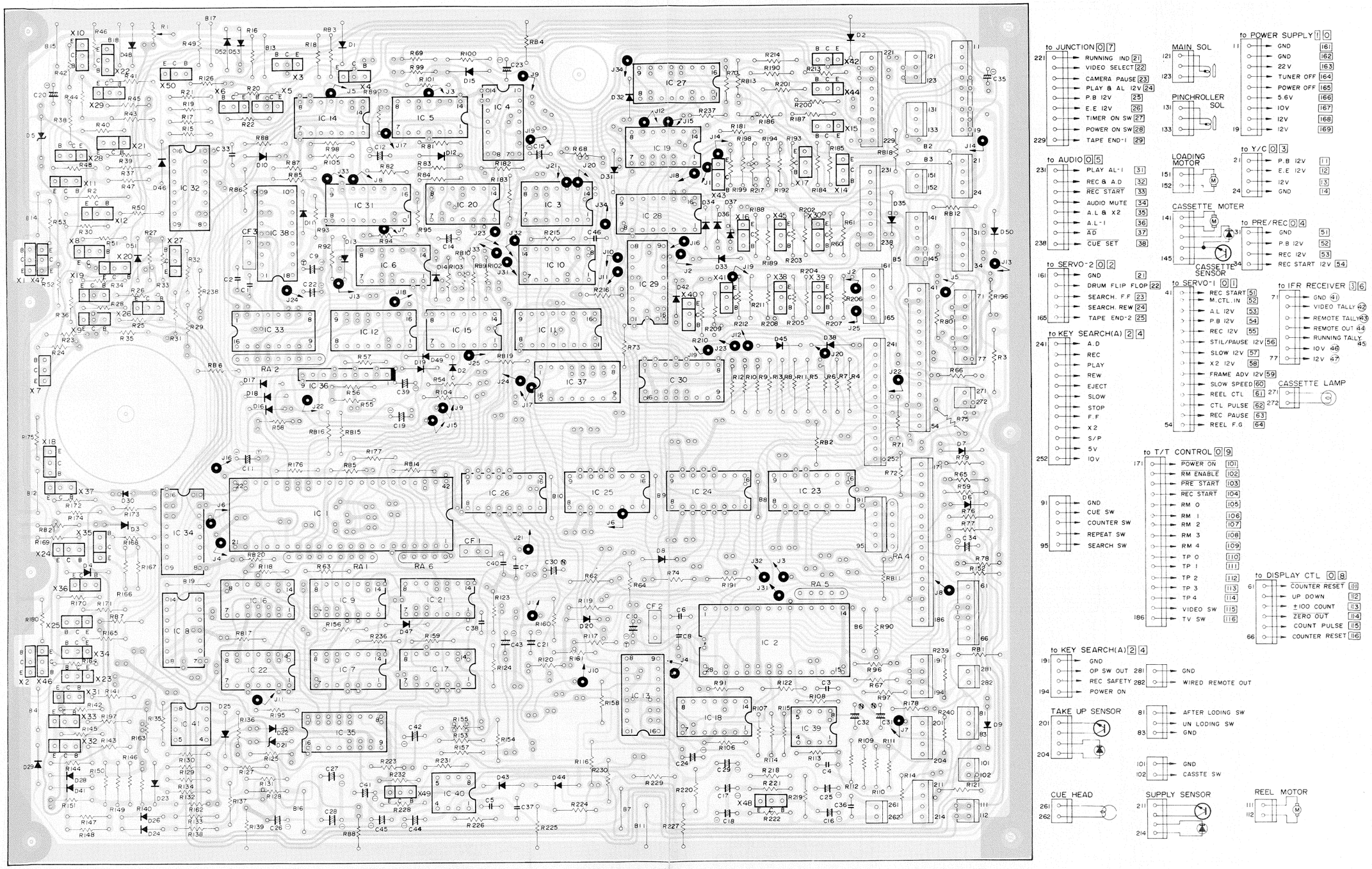
MC-Service

Mechaniksteuerung – Stromlaufplan · Mechanism Control Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique du circuit de commande mécanique (bis Geräte Nr. 2007)



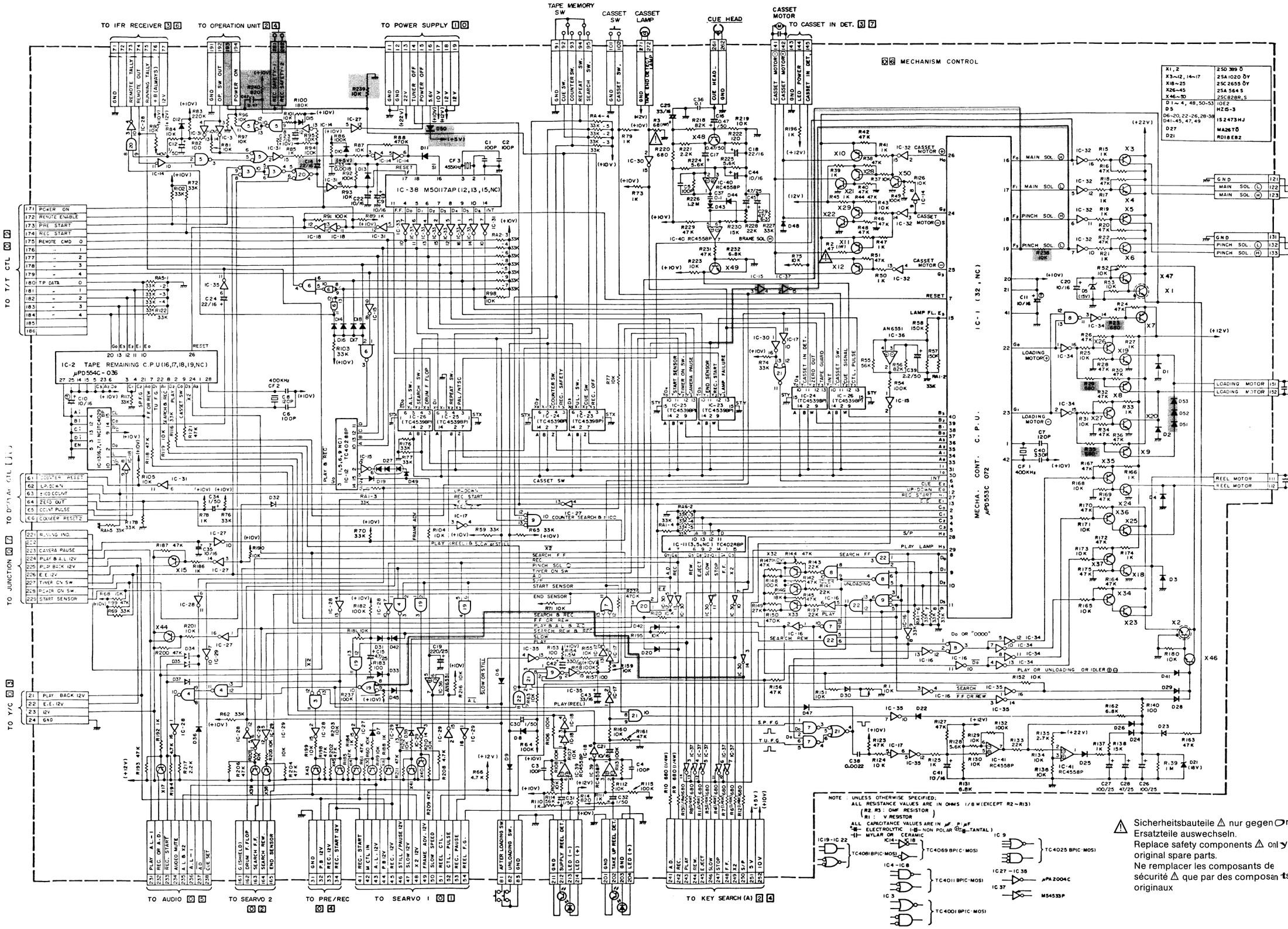
⚠ Sicherheitsbauteile ⚠ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components ⚠ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité ⚠ que par des composants originaux.

BS 4246 Mechaniksteuerungsplatte · Mechanism Control Circuit Board · Platine de contrôle – mécanique (ab Geräte Nr. 2007)



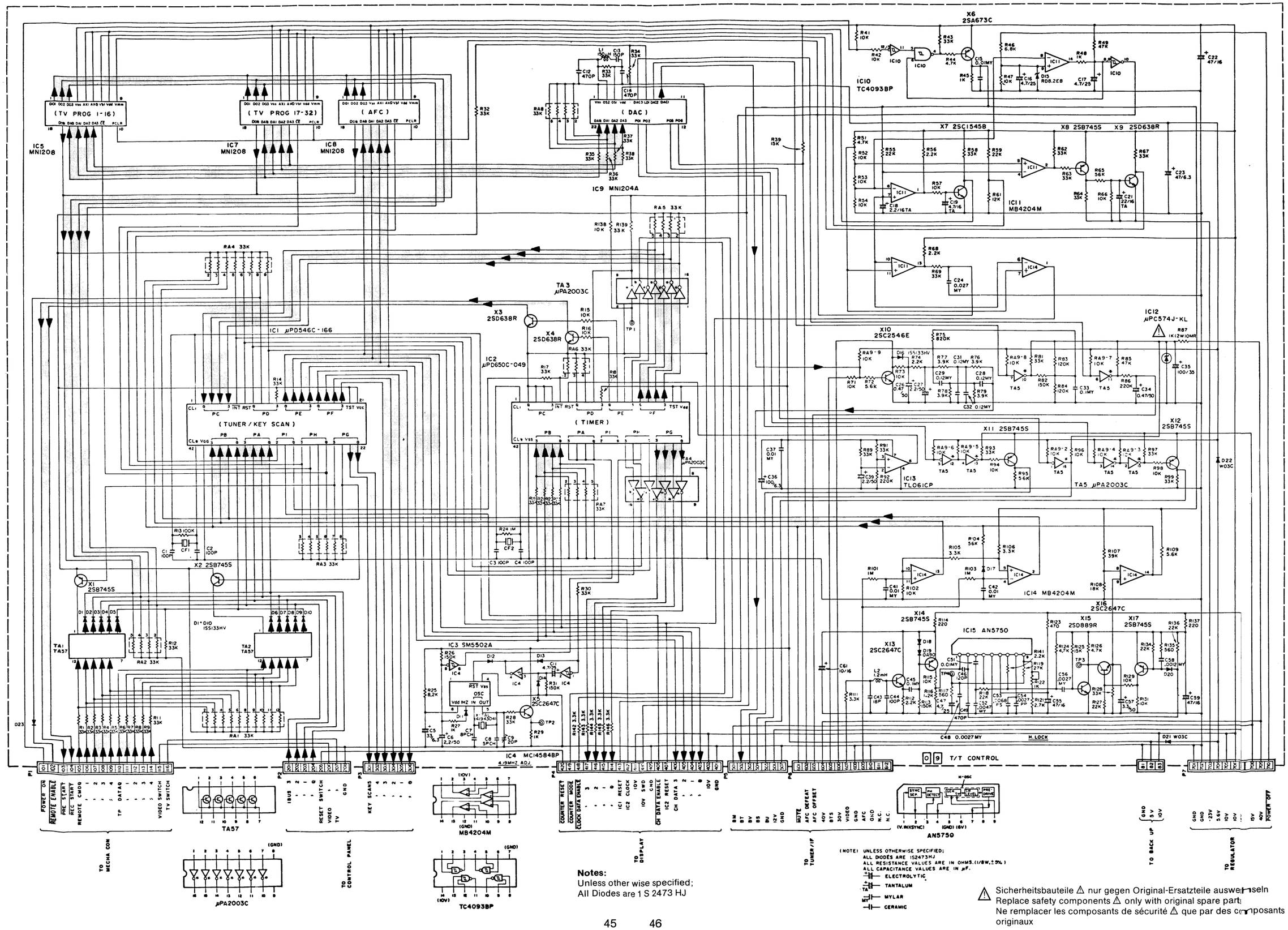
MC-Service

Mechaniksteuerung – Stromlaufplan · Mechanism Control Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique du circuit de commande mécanique (ab Geräte Nr. 2007)



⚠ Sicherheitsbauteile ⚠ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components ⚠ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité ⚠ que par des composants originaux

Tuner/Timer Steuerung – Stromlaufplan · Tuner and Timer (T/T) Control Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique du circuit de commande tuner et horloge

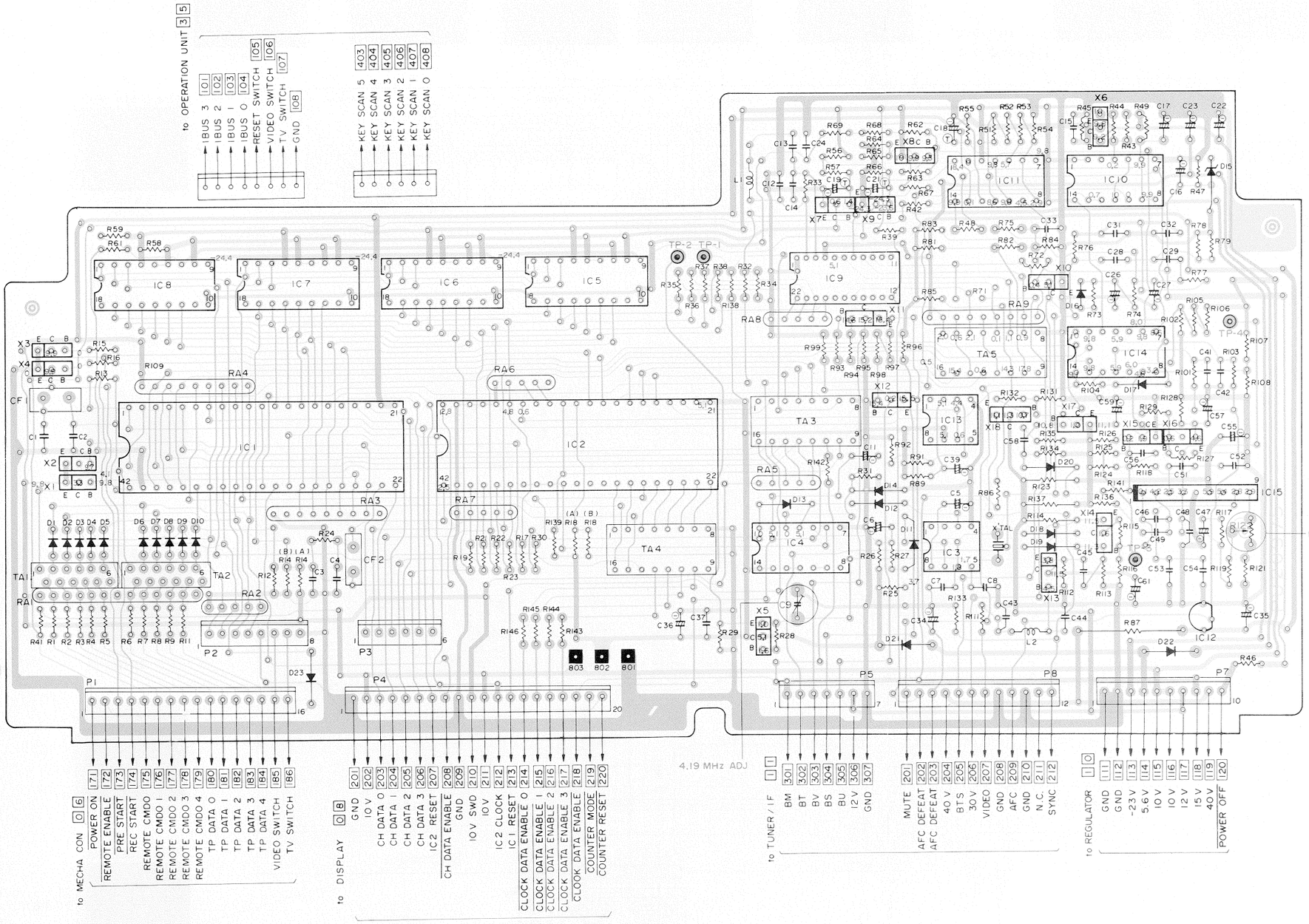


Notes:
Unless other wise specified;
All Diodes are 1 S 2473 HJ

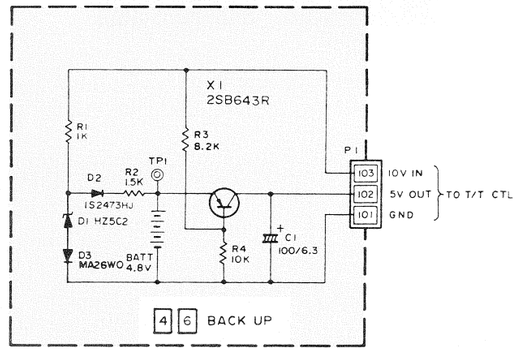
(NOTE) UNLESS OTHERWISE SPECIFIED;
ALL DIODES ARE 1S2473HJ.
ALL RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS.(1/8W,±5%)
ALL CAPACITANCE VALUES ARE IN µF.
ELECTROLYTIC
TANTALUM
MYLAR
CERAMIC

⚠ Sicherheitsbauteile ⚠ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln
Replace safety components ⚠ only with original spare parts
Ne remplacer les composants de sécurité ⚠ que par des composants originaux

BS 4249 Tuner/Timer-Steuerungsplatte · Tuner and Timer (T/T) Circuit Board · Platine de commande tuner et horloge

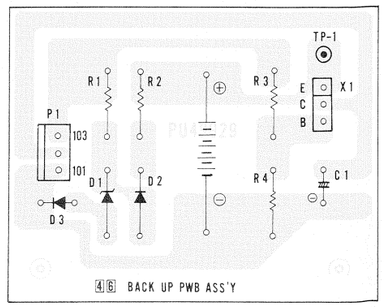


Akku-Platte – Stromlaufplan · Back UP Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine accumulateur



(NOTE)
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED;
ALL RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS. 1/8W
CAPACITANCE VALUE IS IN μF.

BS 4266 Akku-Platte Back UP Circuit Board Platine accumulateur



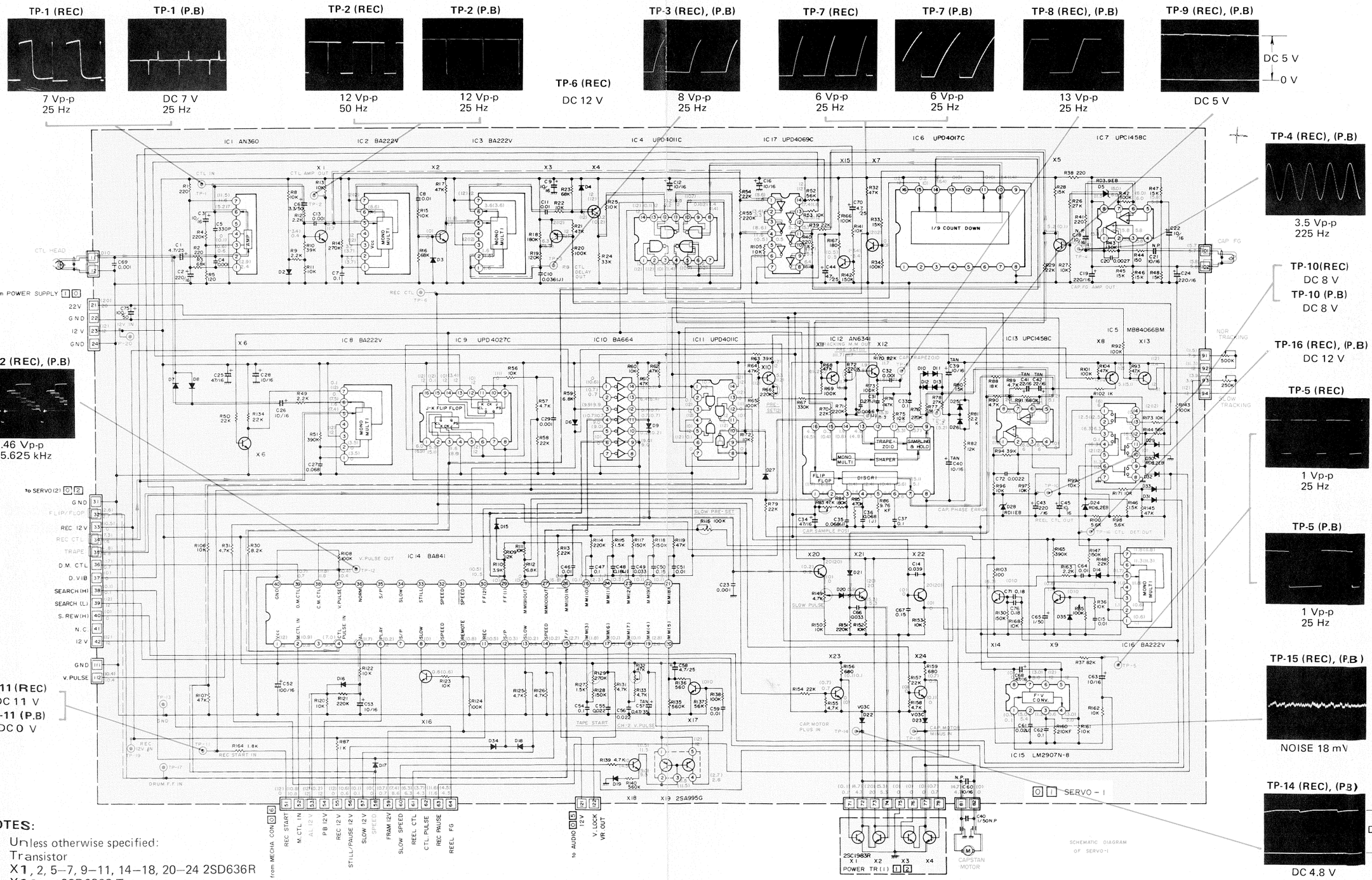
Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Empfang einer Farbsendung des örtlichen Senders.

All voltages are DC-measured with a VTVM when receiving a local color station.

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes.

MC-Service

Servo-1 – Stromlaufplan · Servo-1 Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine servo 1



NOTES:

Unless otherwise specified:
Transistor
X1, 2, 5–7, 9–11, 14–18, 20–24 2SD636R
X12 2SD636S,T
X3, 4, 8, 13, 2SB643R
X19 2SA885G

Diode
D2–4, 6–21, 25–27, 29, 31–35 1S2473

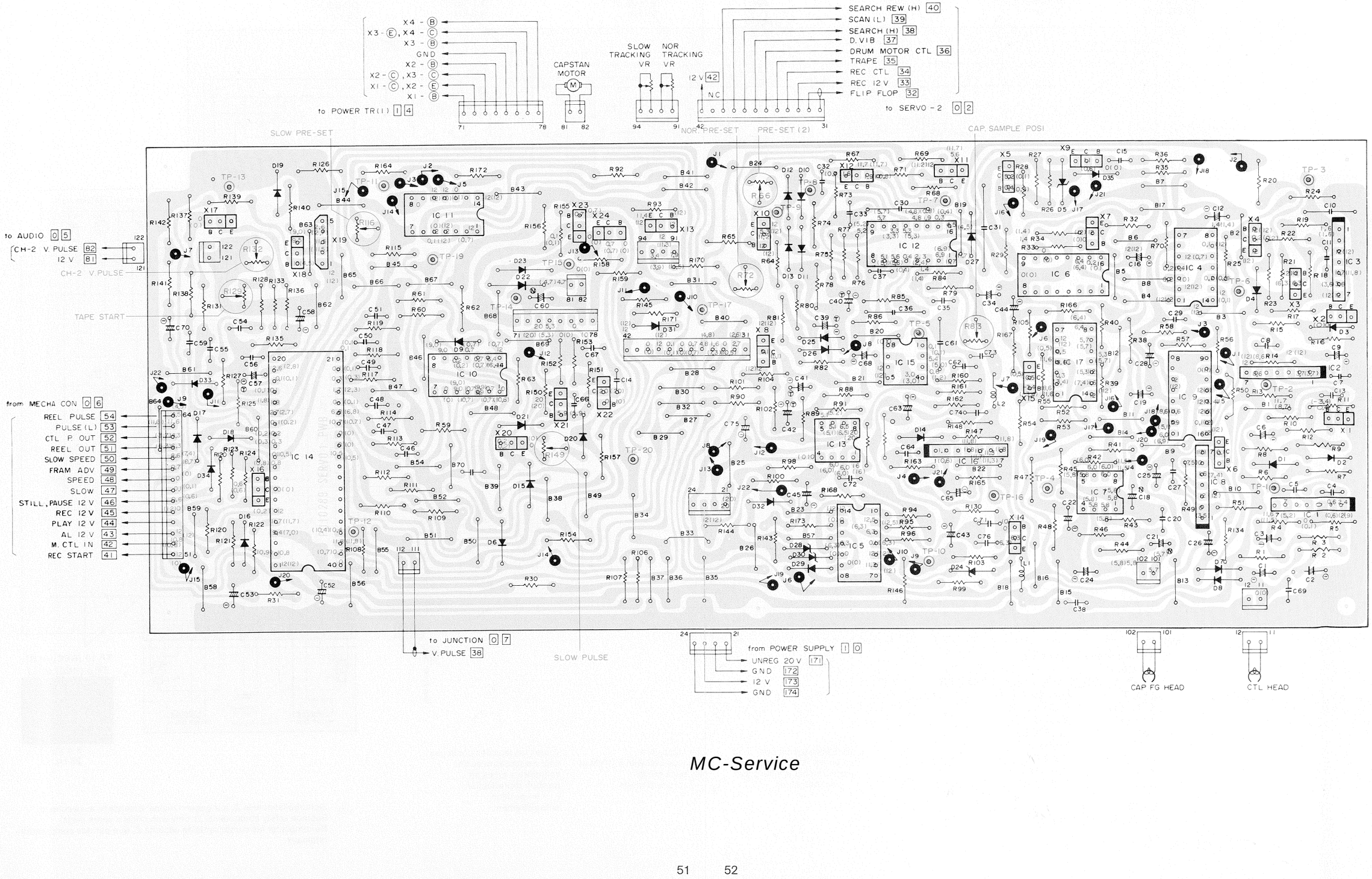
MC-Service

Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Wiedergabe
( ) bei Aufnahme

All voltages are DC-measured with a VTVM at playback mode
( ) at record mode.

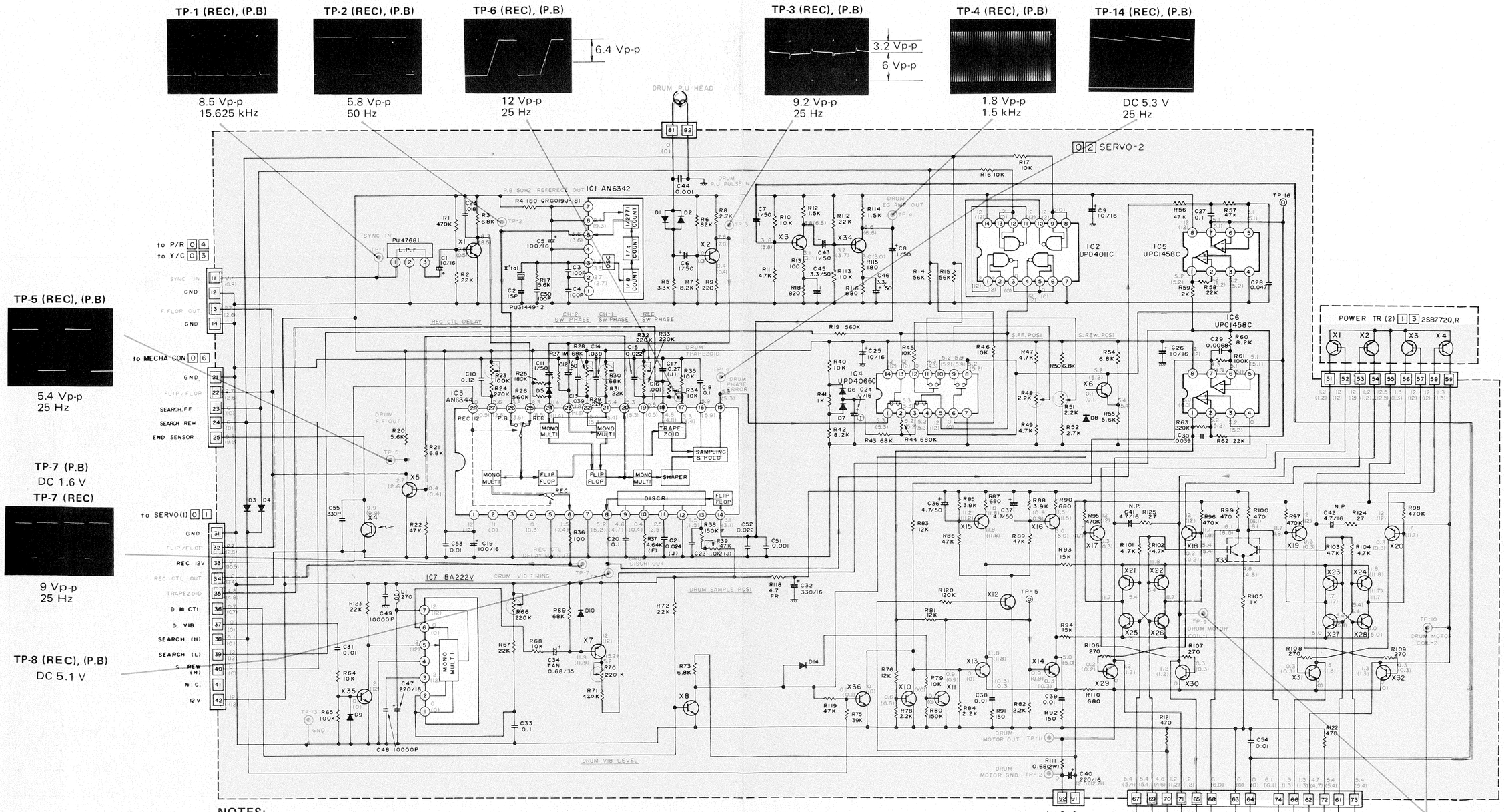
Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes en position reproduction
( ) en position enregistrement.

BS 4241 Servo-1 Platte · Servo-1 Circuit Board · Platine servo-1



MC-Service

Servo-2 – Stromlaufplan · Servo-2 Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine servo-2



NOTES:

1. Unless otherwise specified;
   Transistor
   X1–3, 5, 6, 8, 10–12, 34–36, 2SD636R
   X13, 14 2SC945Q, P, K
   X21–28 2SC945Q, P
   X29–32 2SC1983R
   X33 2SC2259G, F
   X7 2SB643R
   X15, 16 2SA733Q, P, K
   X17 2SA733Q
   X4 PN202S(Photo Transistor)

   Diode
   D1–10, 14 1S2473

MC-Service

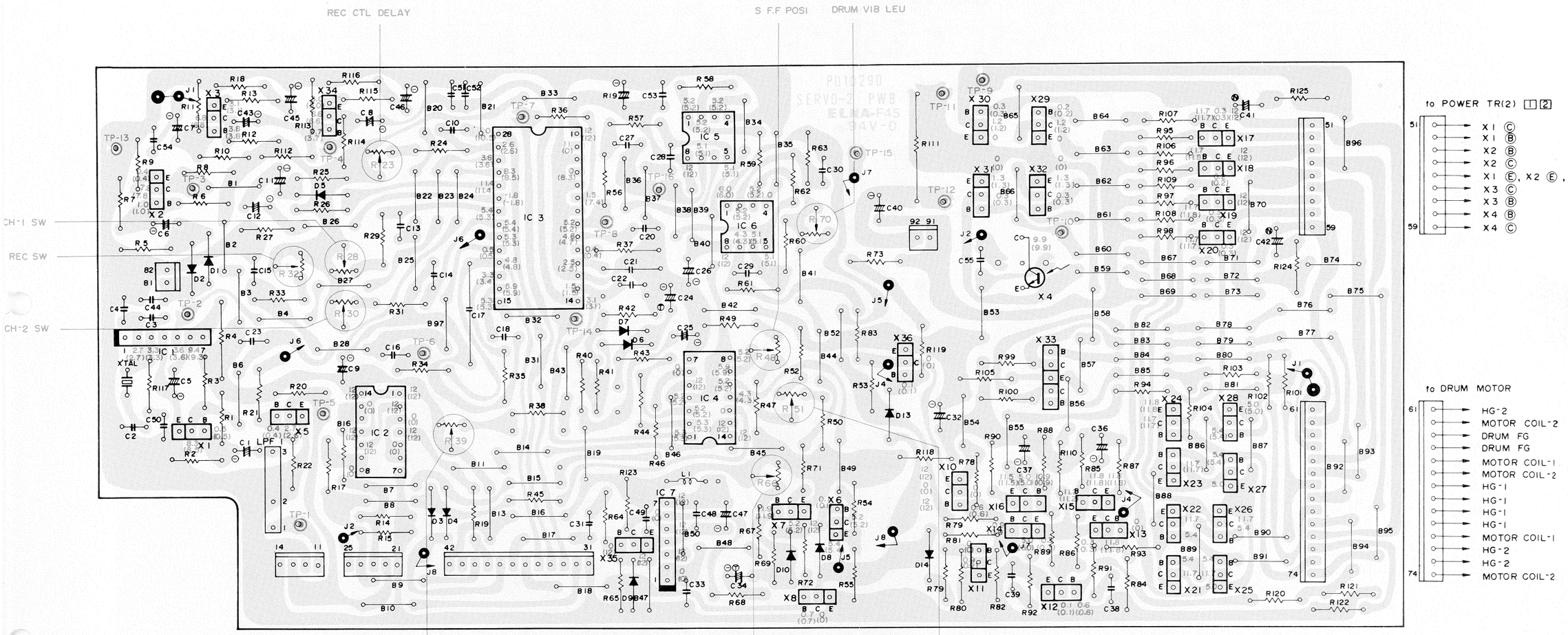
Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Wiedergabe ( ) bei Aufnahme.

All voltages are DC-measured with a VTVM at play back mode ( ) at record mode.

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes en position reproduction ( ) en position enregistrement.

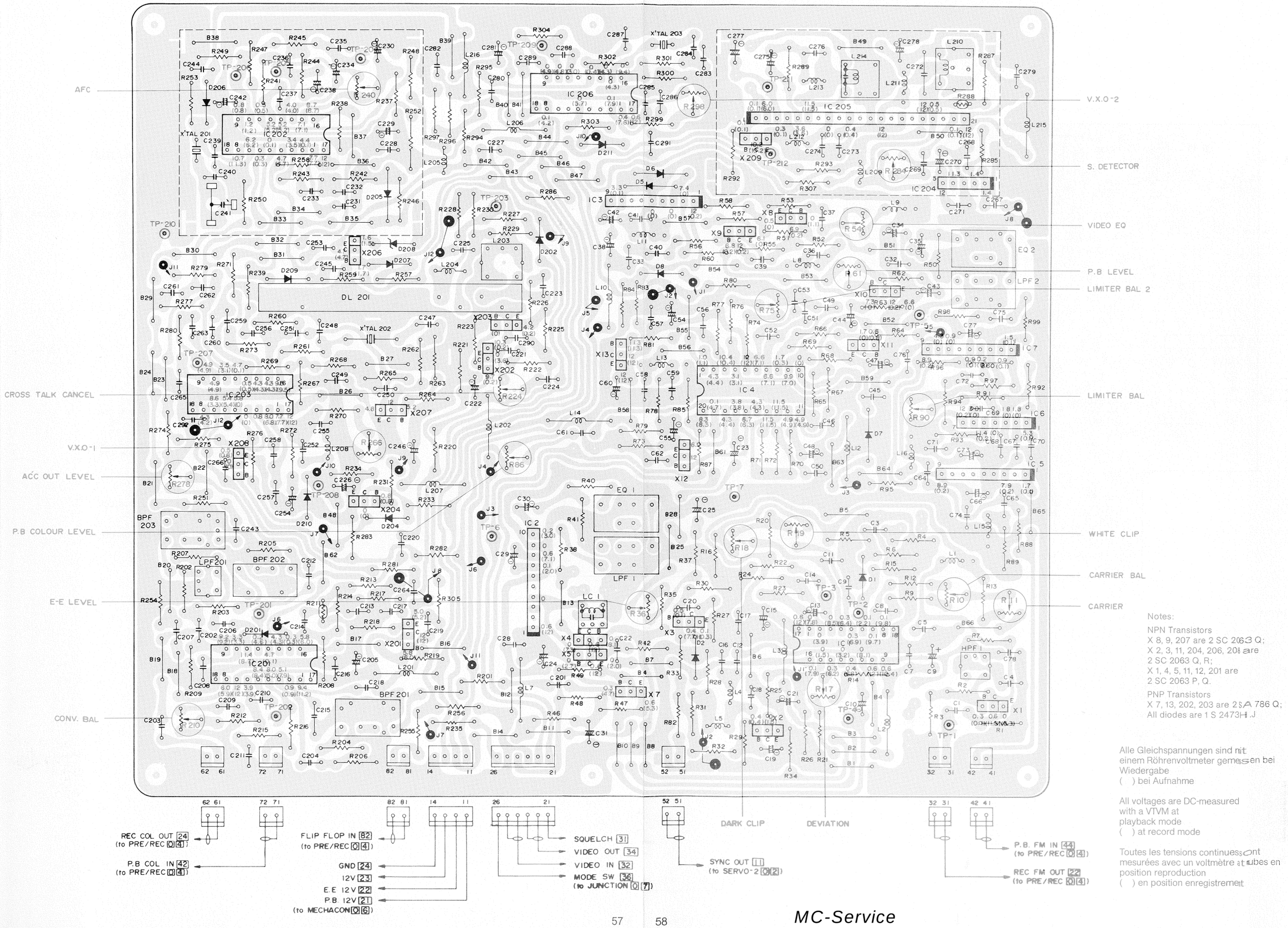
Sicherheitsbauteile △ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components △ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité △ que par des composants originaux.

BS 4242 Servo-2 Platte · Servo-2 Circuit Board · Platine servo-2



MC-Service

BS 4243 Y-/Farbverstärkerplatte · Luminance and Chrominance (Y/C) Circuit Board · Platine luminance – chrominance



Notes:

NPN Transistors
X 8, 9, 207 are 2 SC 2063 Q;
X 2, 3, 11, 204, 206, 208 are
2 SC 2063 Q, R;
X 1, 4, 5, 11, 12, 201 are
2 SC 2063 P, Q.

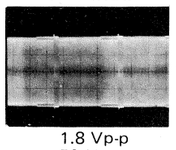
PNP Transistors
X 7, 13, 202, 203 are 2SA 786 Q;
All diodes are 1 S 2473H J

Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Wiedergabe
( ) bei Aufnahme

All voltages are DC-measured with a VTVM at
playback mode
( ) at record mode

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre à tubes en position reproduction
( ) en position enregistrement

Y- und Farbverstärker – Stromlaufplan · Luminance and Chrominance (Y/C) Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique des circuits chrominance et luminance



TP-1 (REC)

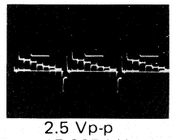
1.8 Vp-p
50 Hz

TP-5 (REC)
DC 7 V

TP-5 (P.B)

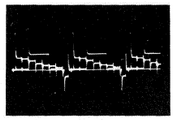
1.4 Vp-p

DC 9 V
50 Hz



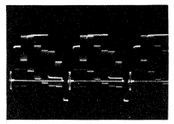
TP-2 (REC)

2.5 Vp-p
15.625 kHz



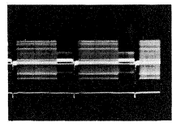
TP-3 (REC)

5.5 Vp-p
15.625 kHz



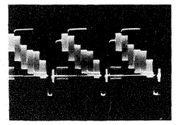
TP-4 (REC)

0.9 Vp-p
15.625 kHz



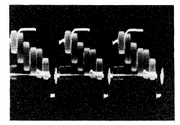
TP-4 (P.B)

0.32 Vp-p
50 Hz



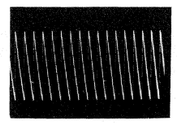
TP-6 (REC)

1.9 Vp-p
15.625 kHz



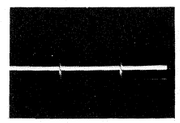
TP-6 (P.B)

1.9 Vp-p
15.625 kHz



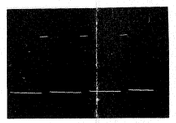
TP-204 (REC), (P.B)

0.3 Vp-p
15.625 kHz



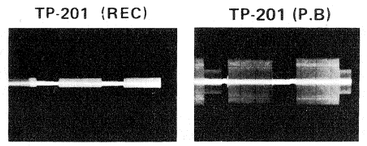
TP-205 (REC), (P.B)

DC 5.2 V
50 Hz



TP-206 (REC), (P.B)

4 Vp-p
15.625 kHz

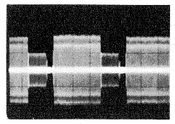


TP-201 (REC)

0.02 Vp-p
50 Hz

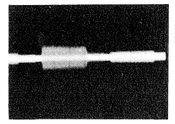
TP-201 (P.B)

0.07 Vp-p
50 Hz



TP-202 (P.B)

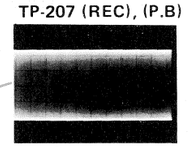
0.1 Vp-p
50 Hz



TP-203 (P.B)

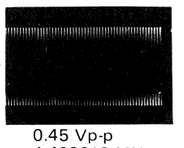
0.08 Vp-p
50 Hz

TP-208 (REC), (P.B)
DC 4.2 V
B/W 0 V



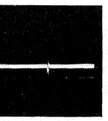
TP-207 (REC), (P.B)

0.6 Vp-p
4.435571 MHz



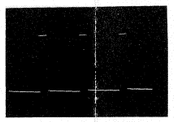
TP-209 (REC)

0.45 Vp-p
4.433619 MHz



(REC), (P.B)

C 5.2 V
0 Hz



TP-206 (REC), (P.B)

4 Vp-p
15.625 kHz

TP-212 (REC)
0.VDC(SECAM IN)
5 VDC(PAL IN)

TP-212 (P.B)
0 VDC(SECAM SIGNAL)
5 VDC(PAL SIGNAL)

TP-211 (REC)
0.9 VDC (AL SIGNAL IN)
11 VDC (SECAM SIGNAL IN)

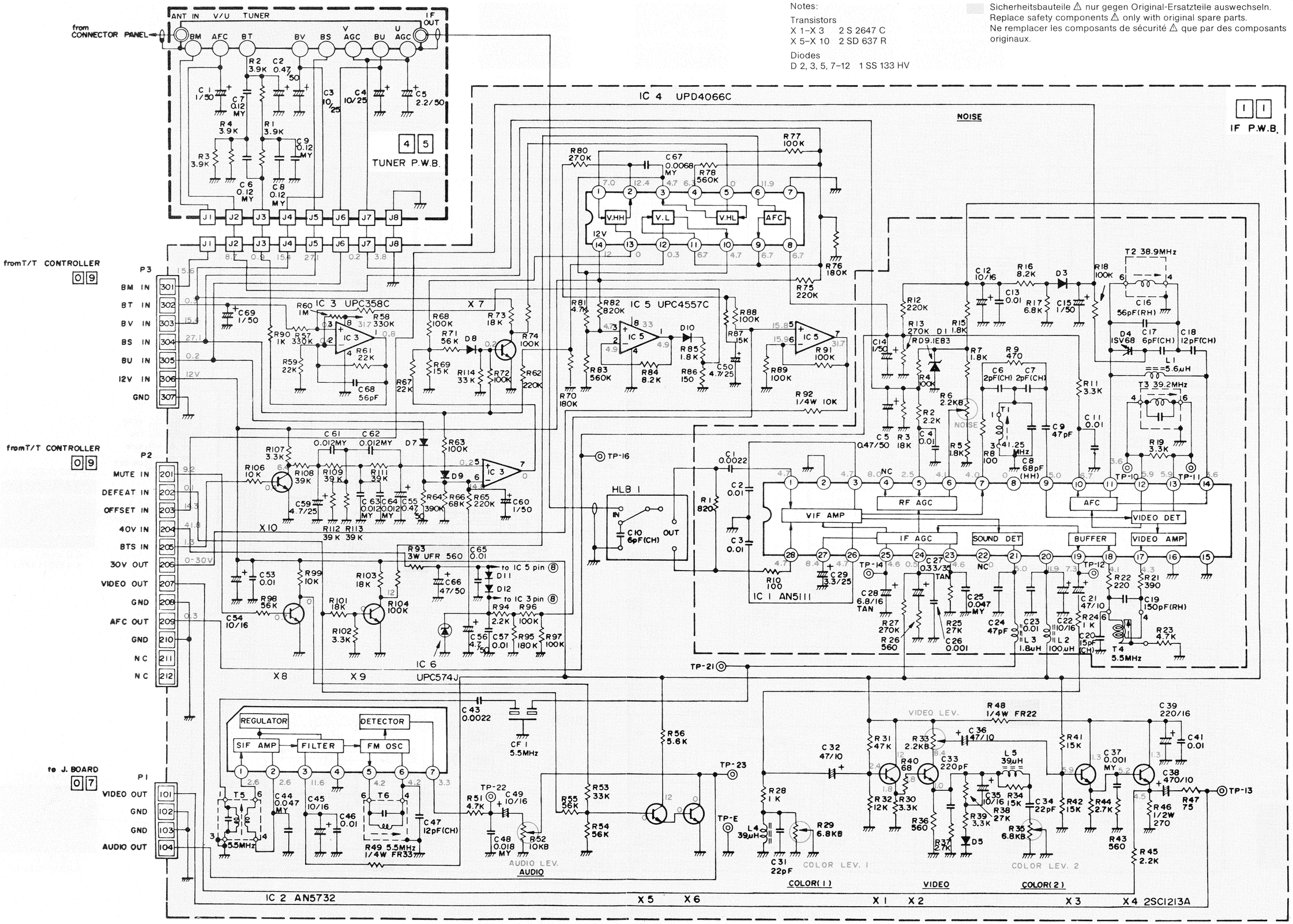
TP-211 (P.B)
11 VDC(SECAM SIGNAL)
0 VDC(PAL SIGNAL)

Notes:

Transistors
X 1–X 3 2 S 2647 C
X 5–X 10 2 SD 637 R

Diodes
D 2, 3, 5, 7–12 1 SS 133 HV

Sicherheitsbauteile △ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components △ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité △ que par des composants originaux.



Alle Gleichspannngen sind mit Röhrenvoltmeter gemessen bei Empfang einer Farbsendung des örtlichen Senders.

rsatzteile auswechseln.
ginal spare parts.
∆ que par des composants

IF P.W.B.

C18
12pF(CH)

6µH

MHz

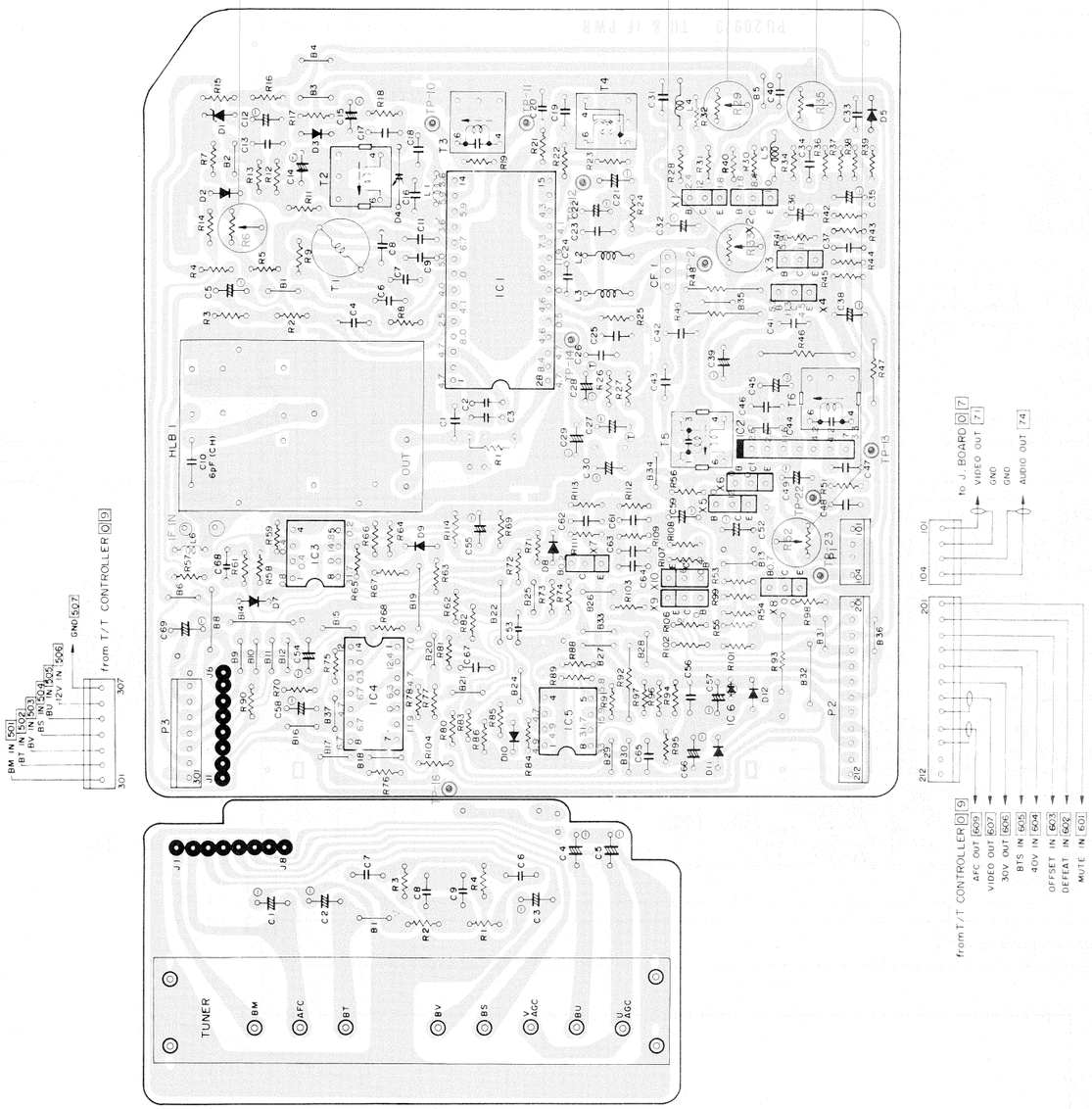
TP-11

C41
0.01

TP-13
R47
75

3A

BS 4251 ZF-Verstärkerplatte · IF AMP Circuit Board · Platine ampli FI



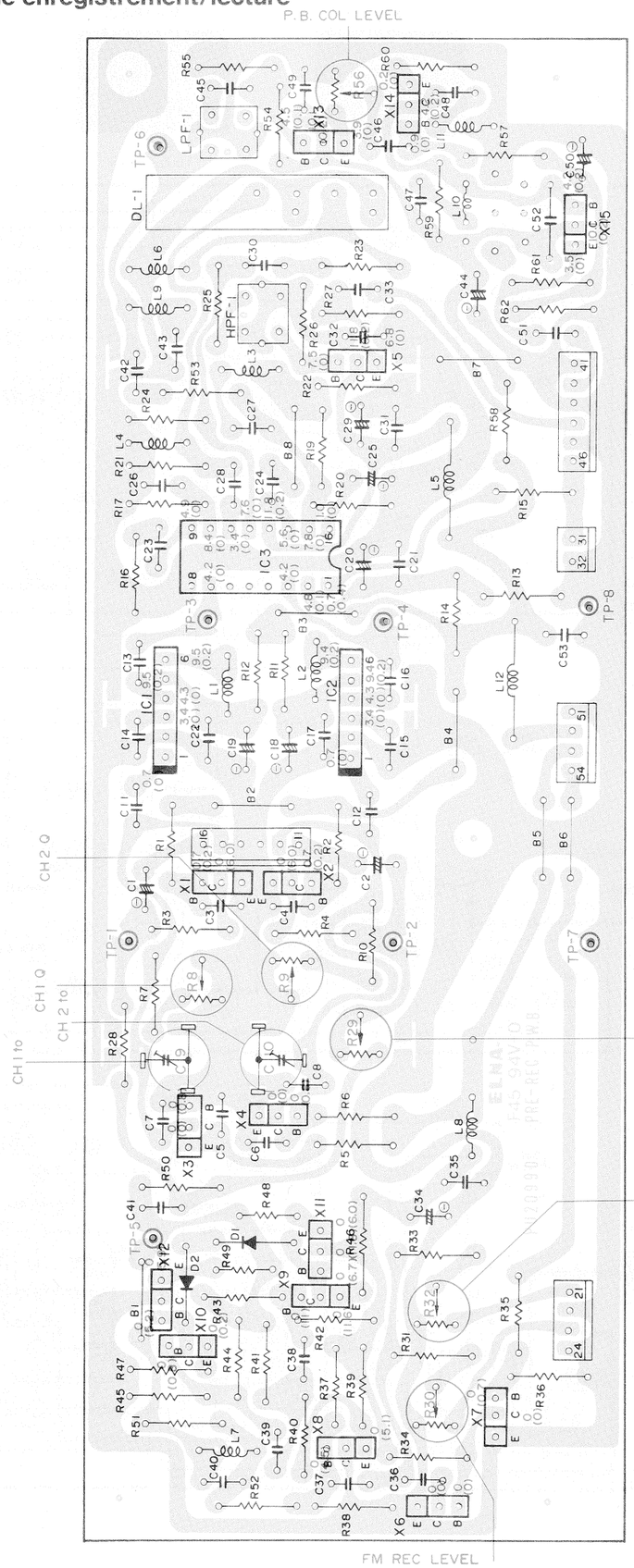
Alle Gleichspannngen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Empfang einer Farbsendung des örtlichen Senders.

All voltages are DC-measured with a VTVM when receiving a local color station.

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre à tubes

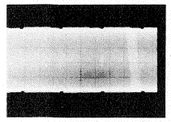
MC-Service

BS 4244 Aufnahme-/Wiedergabeplatte · Pre and Record Circuit Board · Platine enregistrement/lecture

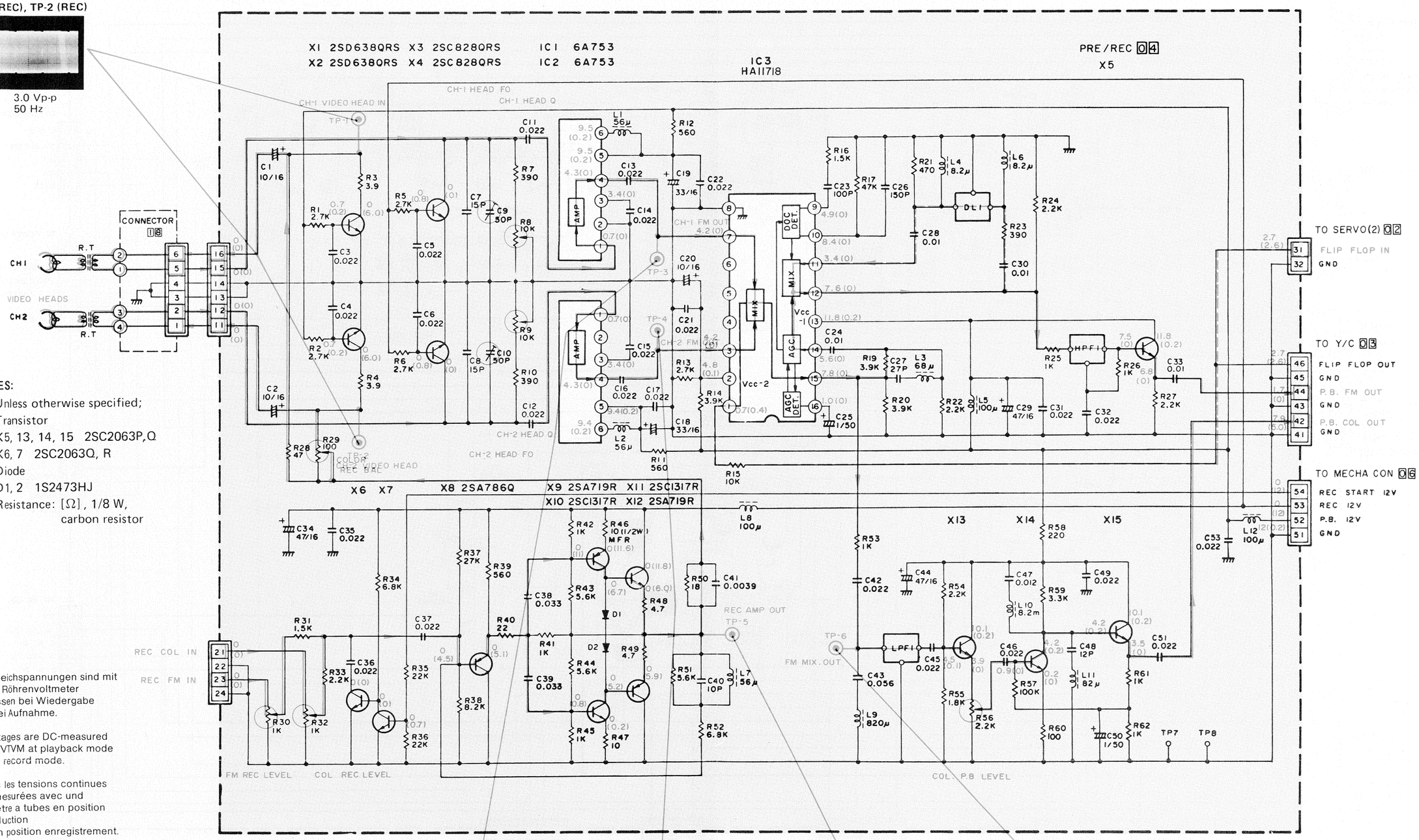


Aufnahme-/Wiedergabeverstärker – Stromlaufplan · Pre and Record Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique de l'amplificateur enregistrement/lecture

TP-1 (REC), TP-2 (REC)



3.0 Vp-p
50 Hz



NOTES:

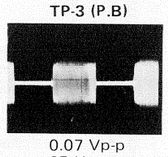
1. Unless otherwise specified;
   Transistor
   X5, 13, 14, 15 2SC2063P,Q
   X6, 7 2SC2063Q, R
   Diode
   D1, 2 1S2473HJ
   Resistance: [Ω], 1/8 W,
   carbon resistor

Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Wiedergabe
( ) bei Aufnahme.

All voltages are DC-measured with a VTVM at playback mode
( ) at record mode.

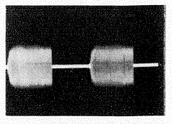
Toutes les tensions continues sont mesurées avec und voltmètre a tubes en position reproduction
( ) en position enregistrement.

TP-3 (P.B)



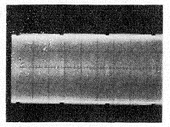
0.07 Vp-p
25 Hz

TP-4 (P.B)



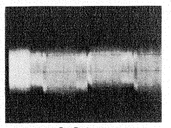
0.07 Vp-p
25 Hz

TP-5 (REC)



3.0 Vp-p
50 Hz

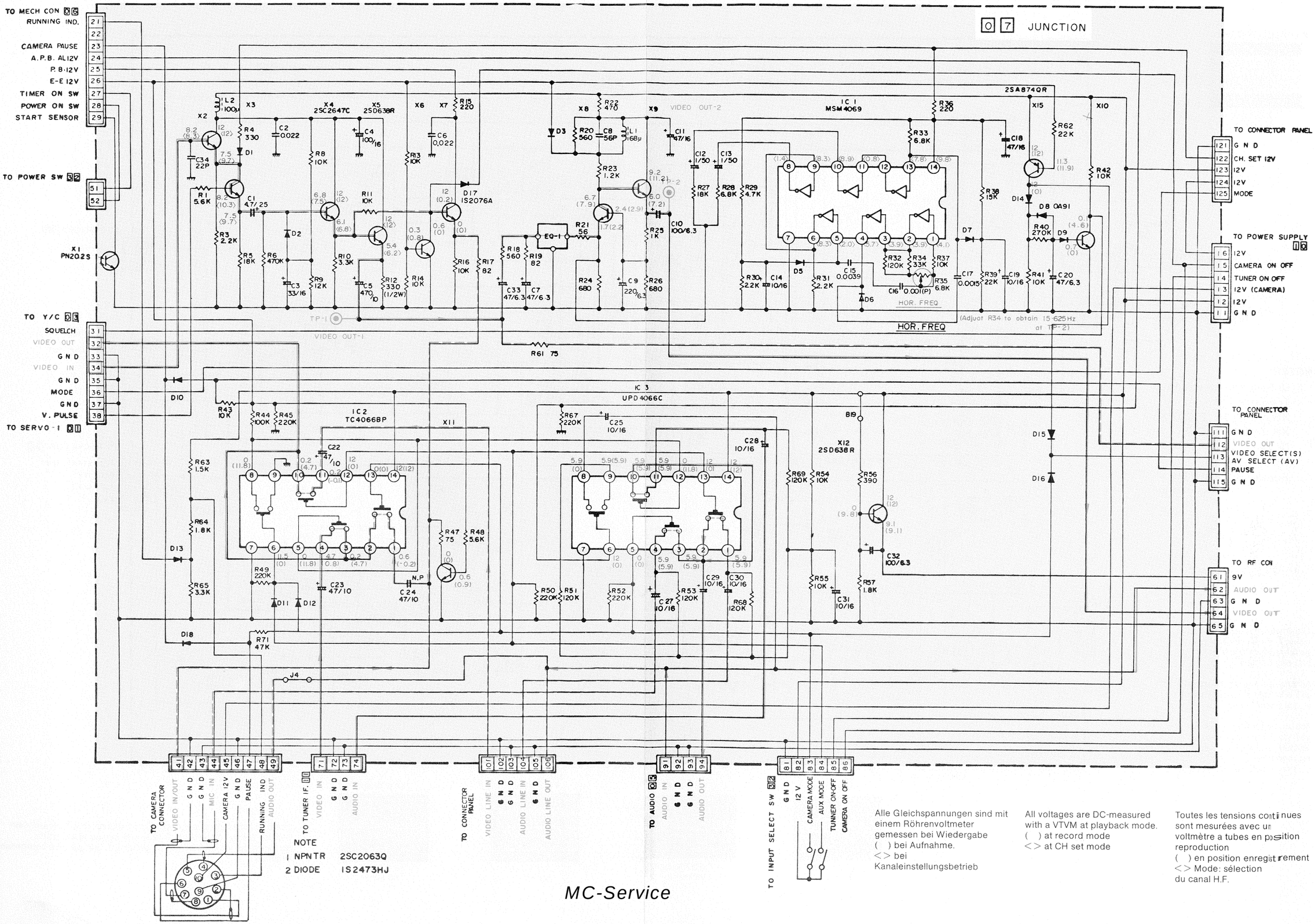
TP-6 (P.B)



0.2 Vp-p
50 Hz

Sicherheitsbauteile ⚠ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components ⚠ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité ⚠ que par des composants originaux.

Verbindungsplatte – Stromlaufplan · Junction Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine de jonction



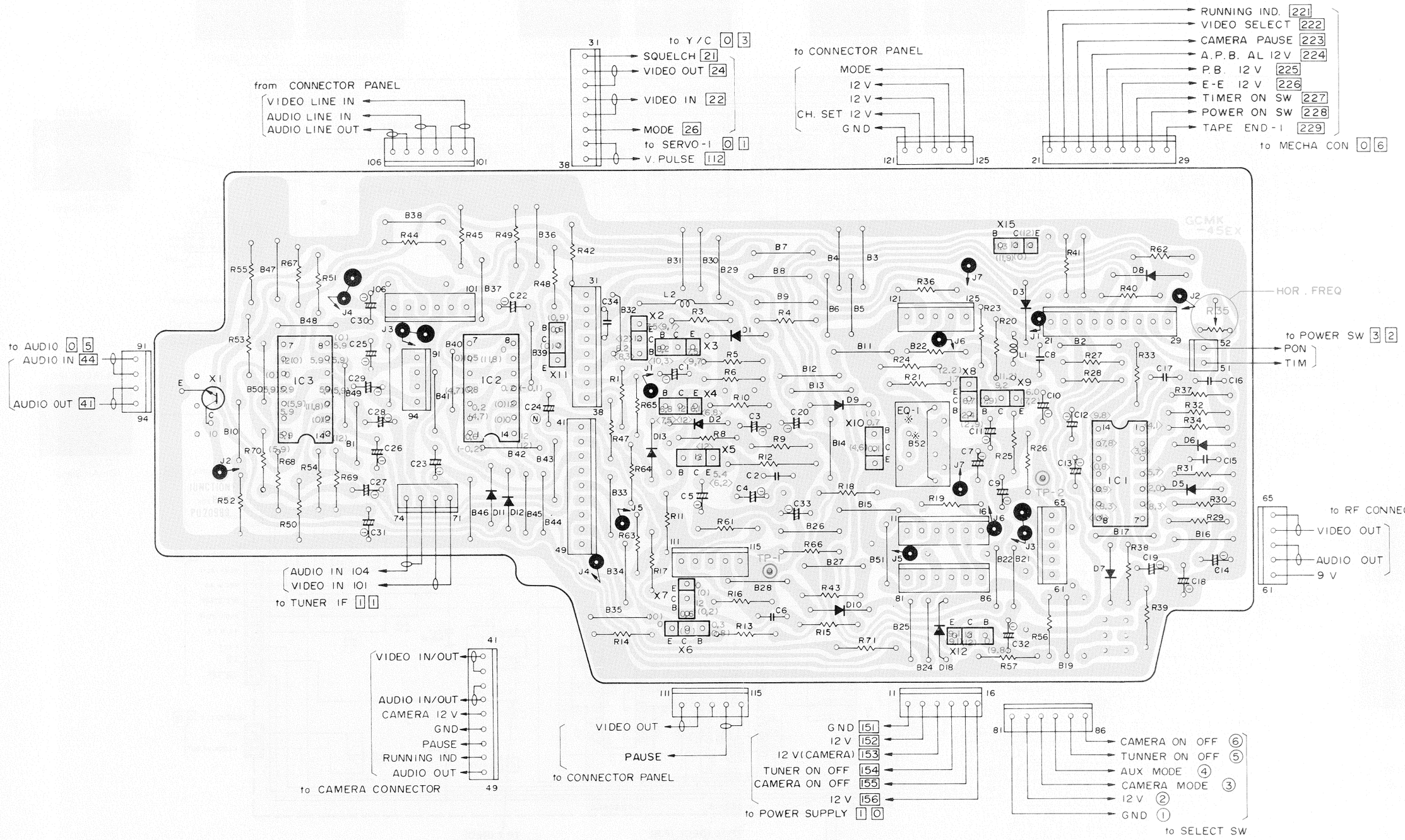
Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Wiedergabe ( ) bei Aufnahme. < > bei Kanaleinstellungsbetrieb

All voltages are DC-measured with a VTVM at playback mode. ( ) at record mode < > at CH set mode

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes en position reproduction ( ) en position enregistrement < > Mode: sélection du canal H.F.

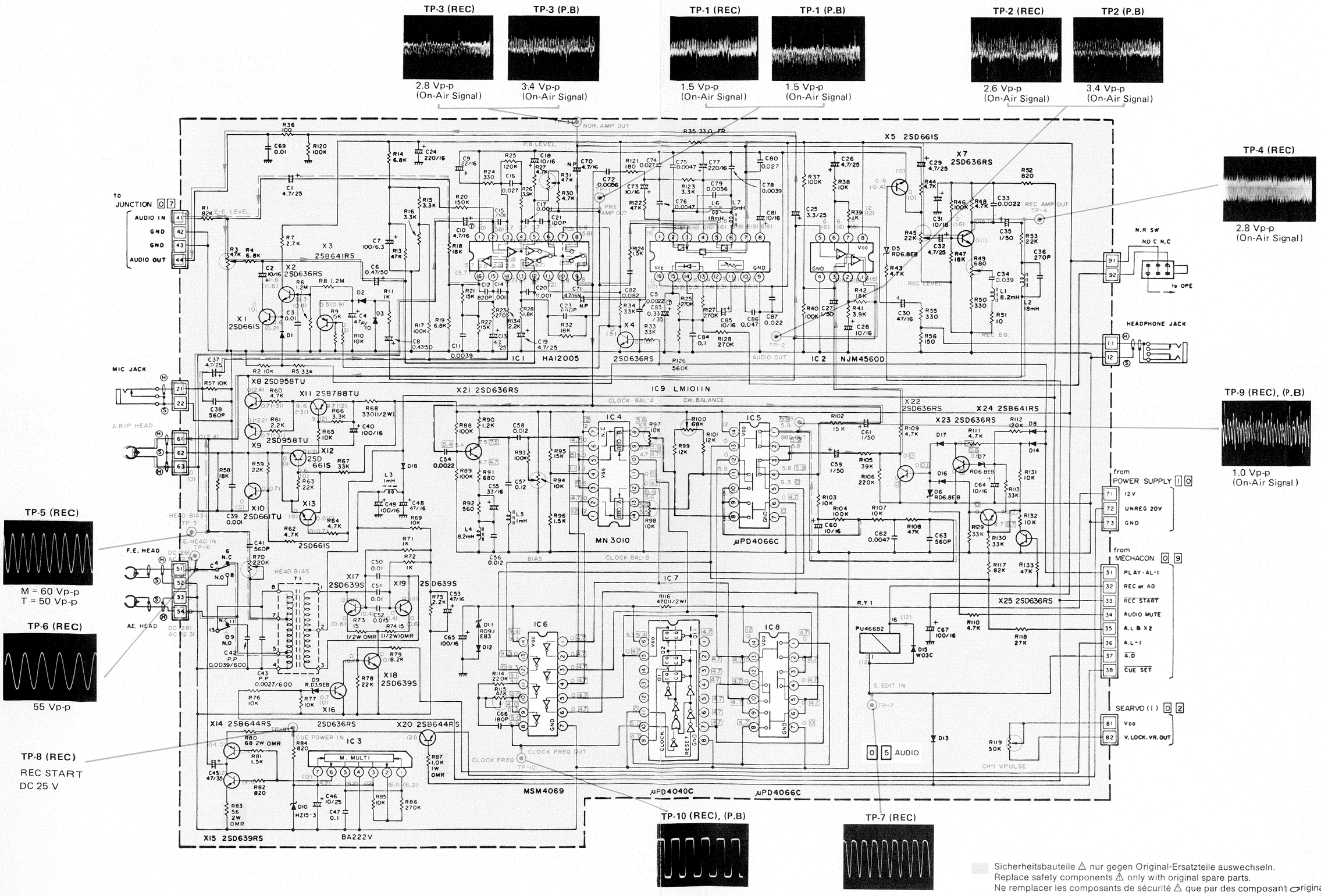
MC-Service

BS 4247 Verbindungsplatte · Junction Circuit Board · Platine de jonction



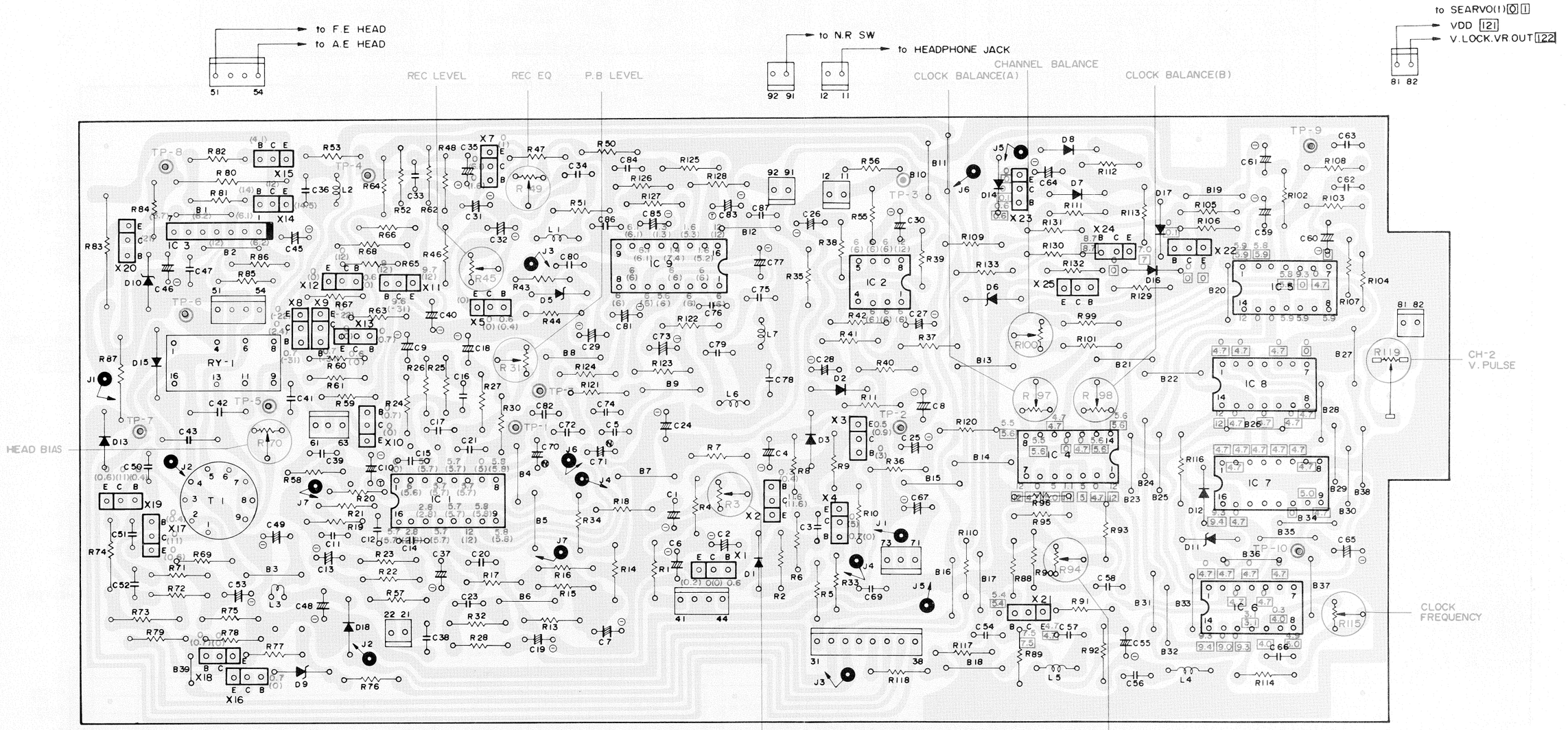
MC-Service

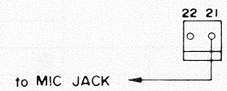
NF – Stromlaufplan · Audio Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine BF

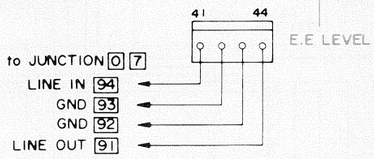


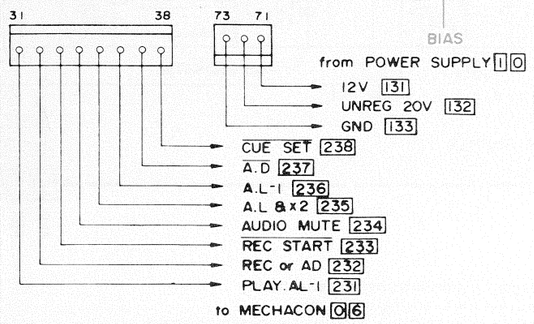
Sicherheitsbauteile △ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components △ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité △ que par des composant originaux.

BS 4245 Audio-Platte · Audio Circuit Board · Platine BF







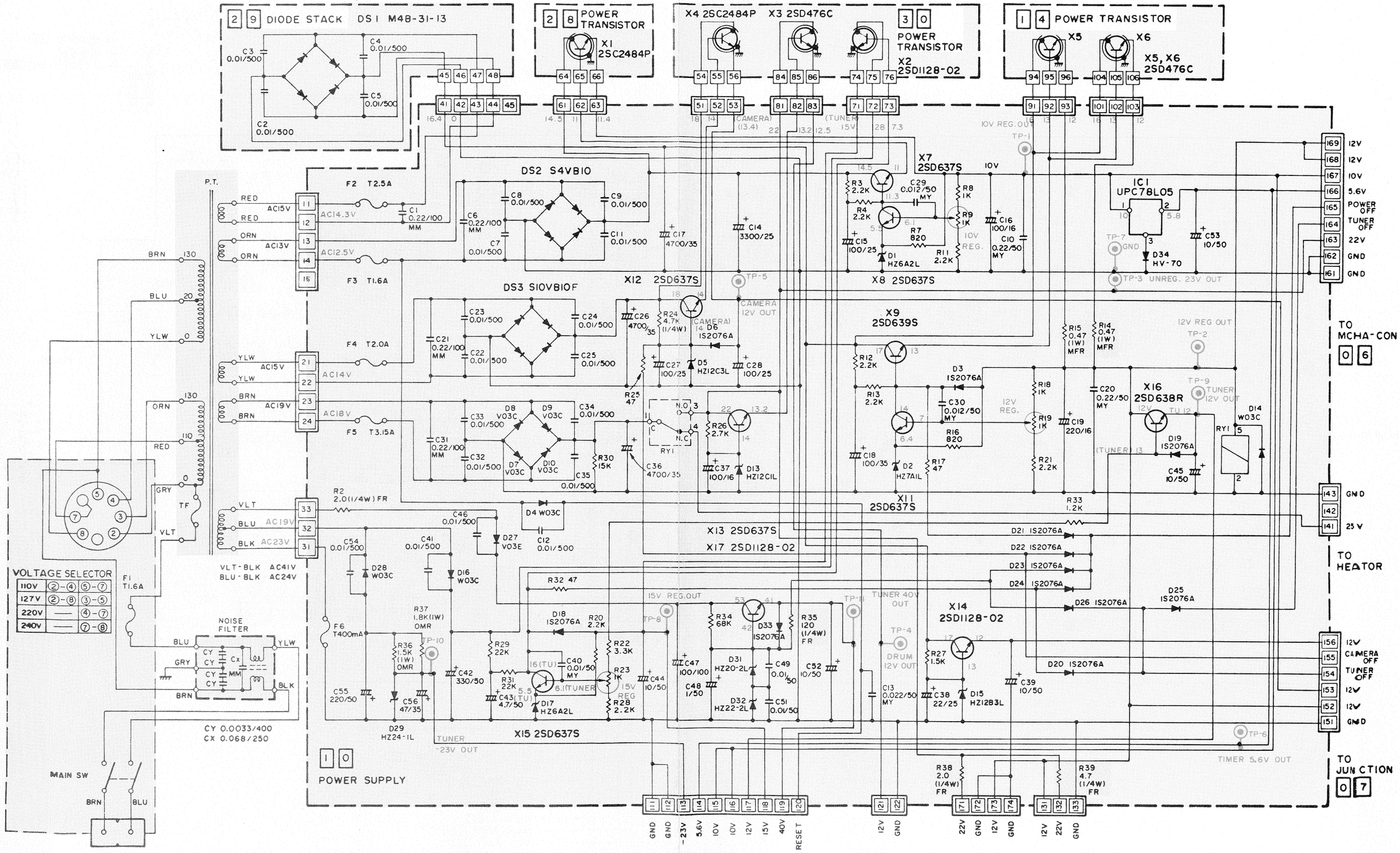


Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Wiedergabe
( ) bei Aufnahme
▭ bei Zeitraffer-Betrieb
<> bei Aufnahme-Start-Betrieb

All voltages are DC-measured with a VTVM at playback mode
( ) at record mode
▭ at X 2 mode
<> at record start mode

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes en position reproduction
( ) en position enregistrement
▭ en position vitesse accélérée
<> au début de l'enregistrement

Netzteil – Stromlaufplan · Power Supply Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique de l'alimentation



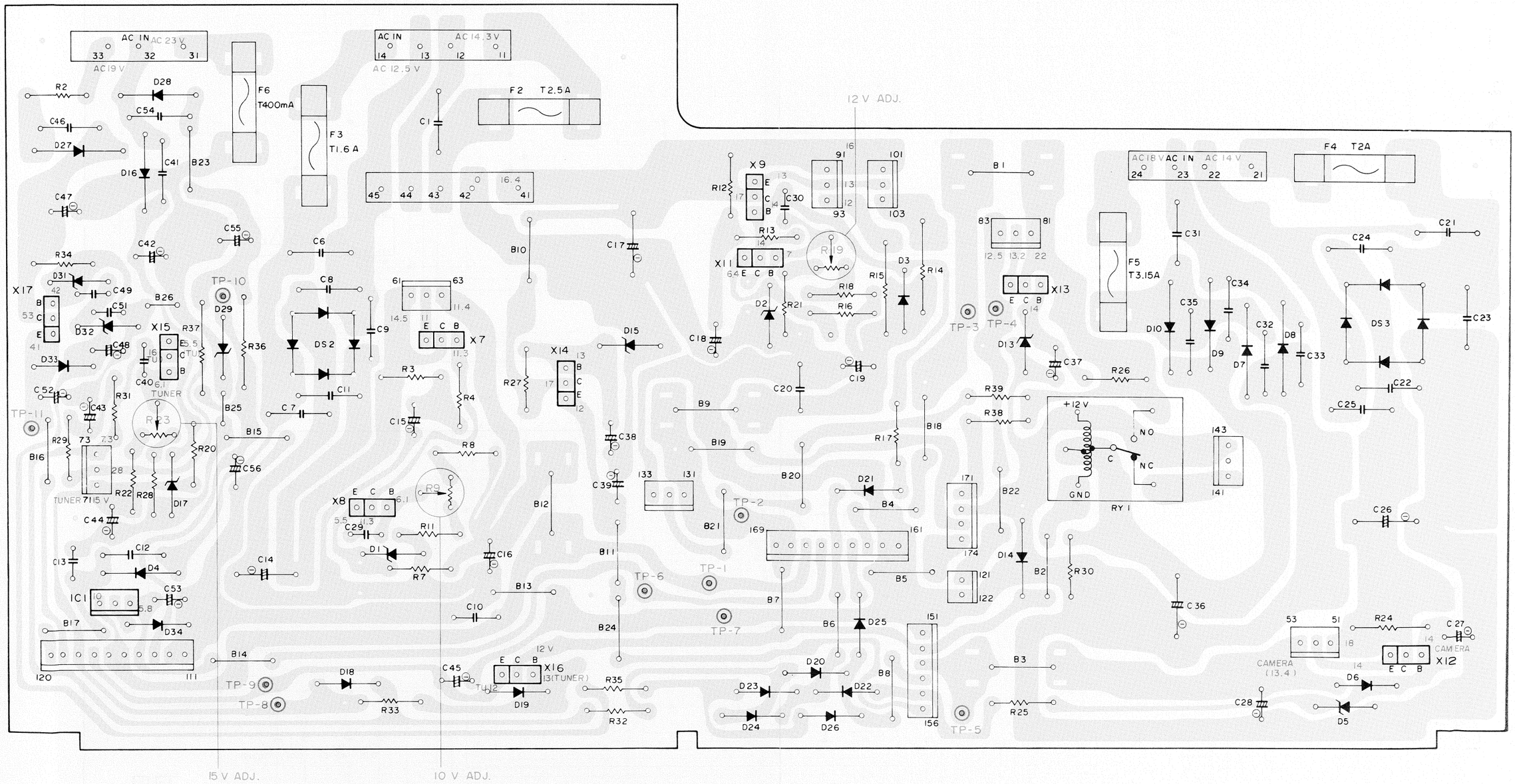
Sicherheitsbauteile △ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln
Replace safety components △ only with original spare parts
Ne remplacer les composants de sécurité △ que par des composants originaux

Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Aufnahme

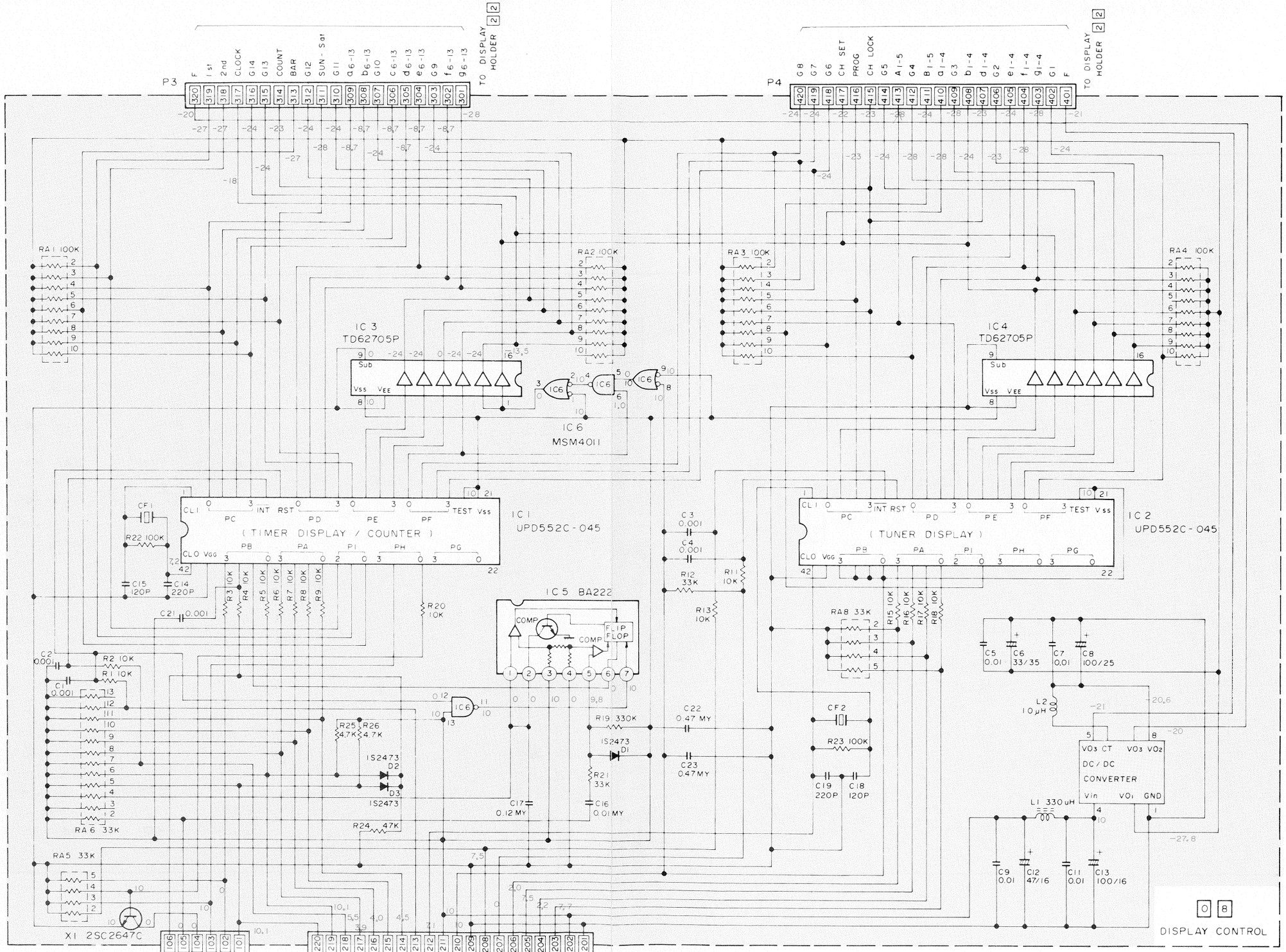
All voltages are DC-measured with a VTVM at record mode

Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes en position enregistrement

BS 4250 Netzteilplatte · Power Supply Circuit Board · Platine alimentation



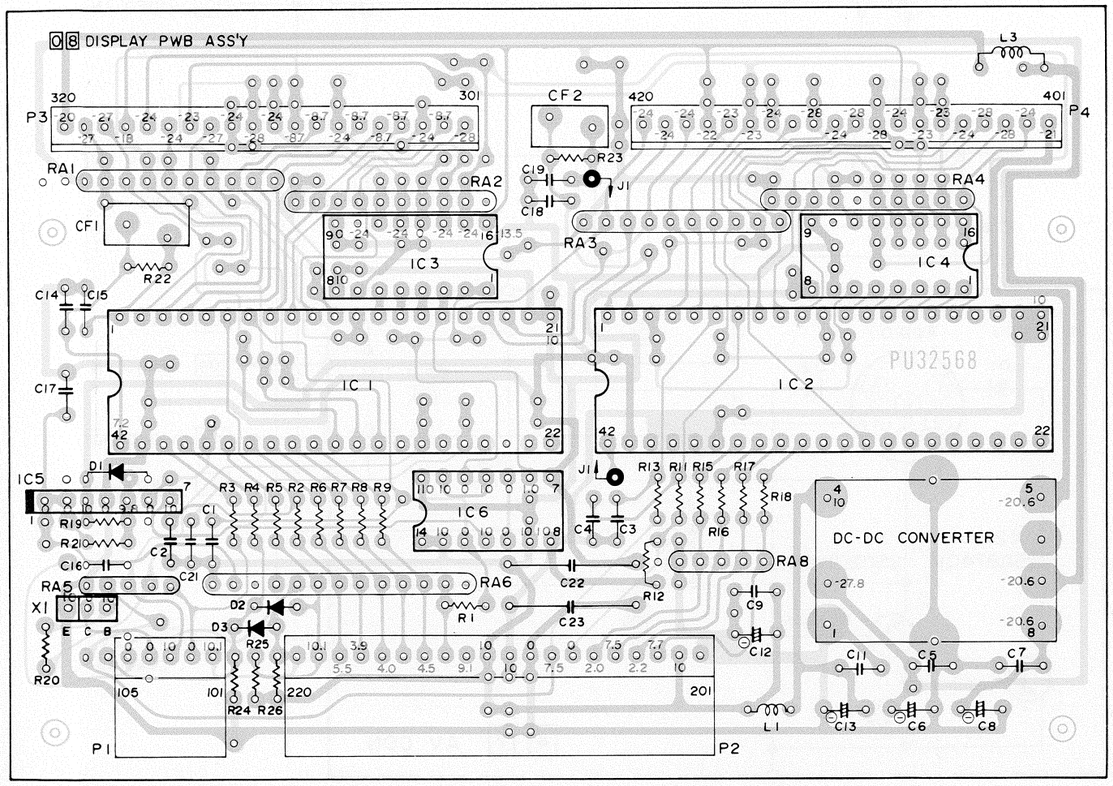
Anzeigesteuerung – Stromlaufplan · Display Control Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique du circuit de commande de l'afficheur



MC-Service

Sicherheitsbauteile △ nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln.
Replace safety components △ only with original spare parts.
Ne remplacer les composants de sécurité △ que par des composants originaux.

BS 4248 Anzeigesteuerungsplatte · Display Control Circuit Board · Platine de commande de l'afficheur

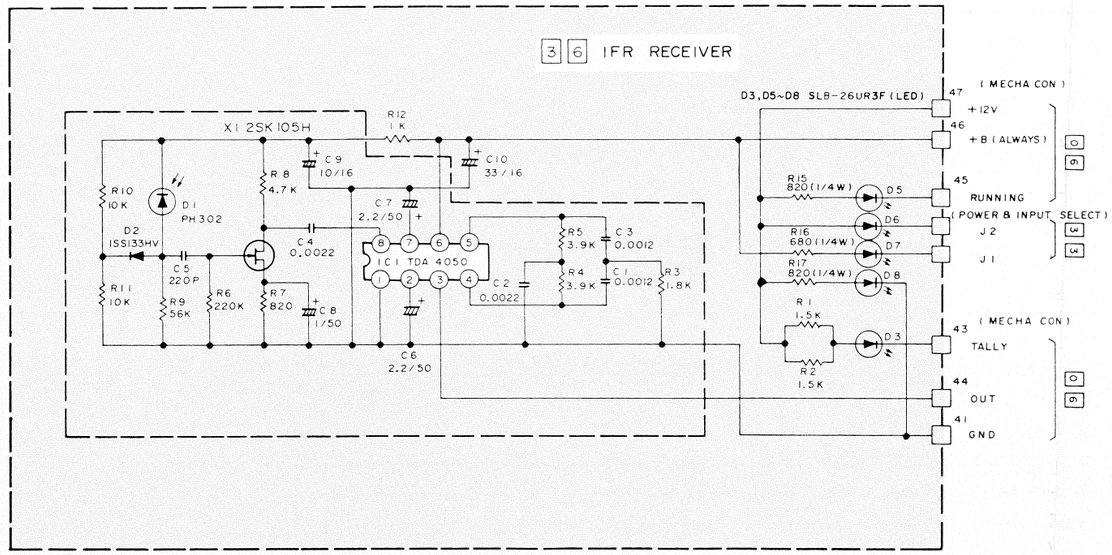


Alle Gleichspannungen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen bei Aufnahme

All voltages are DC-measured with a VTVM at record mode

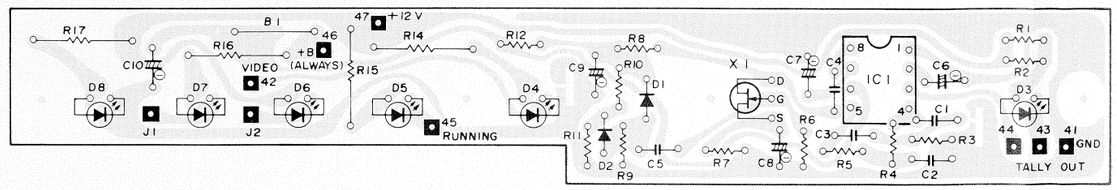
Toutes les tensions continues sont mesurées avec un voltmètre a tubes en position enregistrement

IR-Empfänger – Stromlaufplan · IFR Receiver Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique de récepteur infra – rouge (IR)

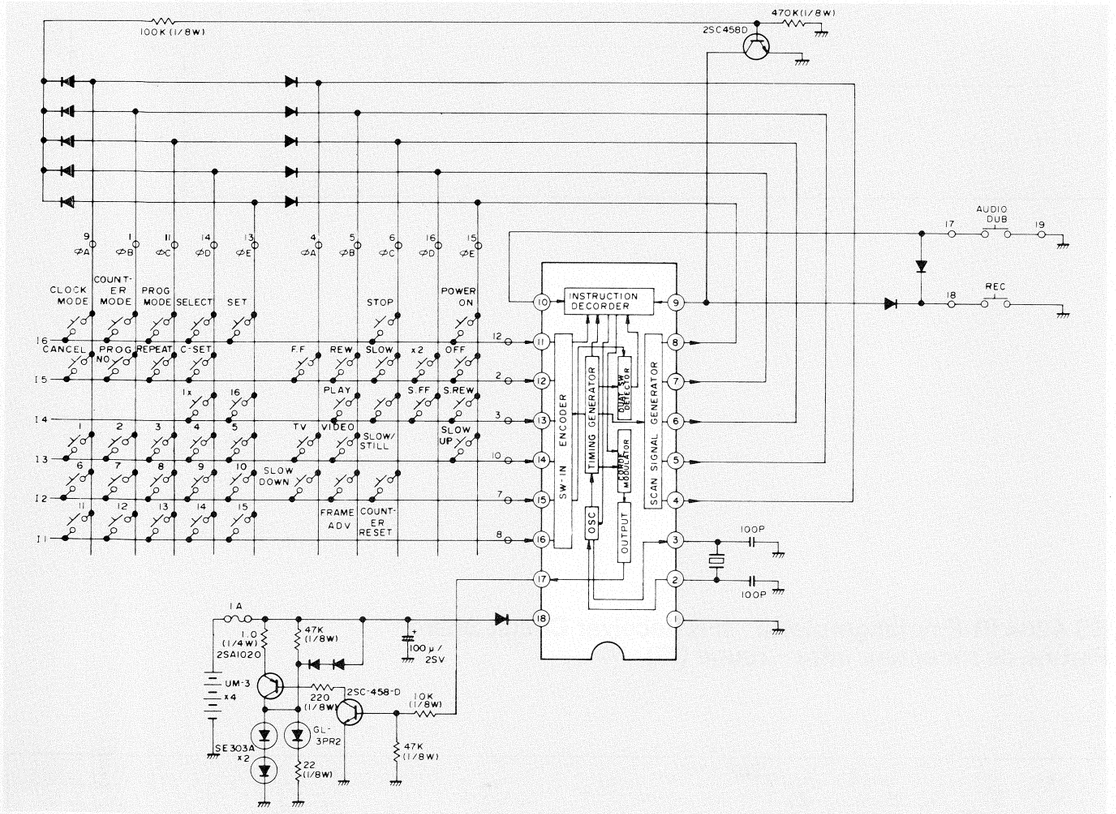


MC-Service

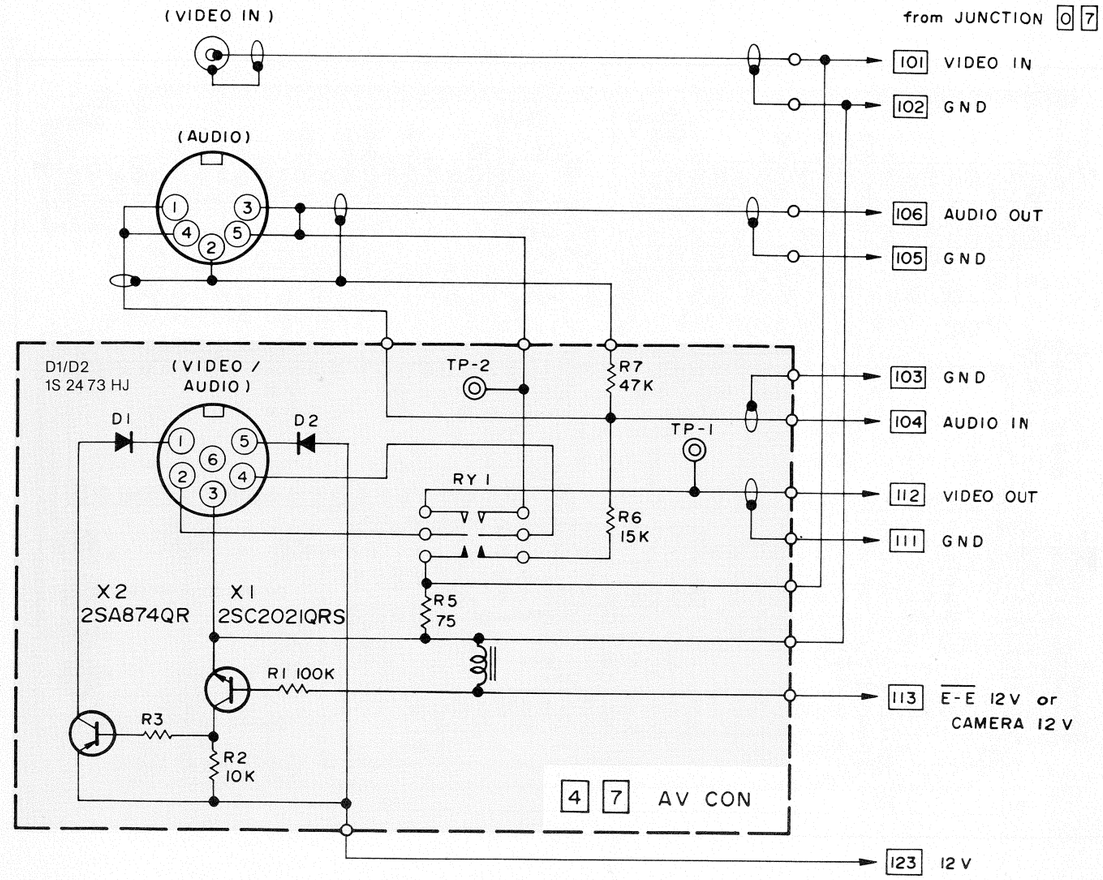
BS 4264 IR-Empfängerplatte · IFR Receiver Circuit Board · Platine de récepteur infra – rouge (IR)



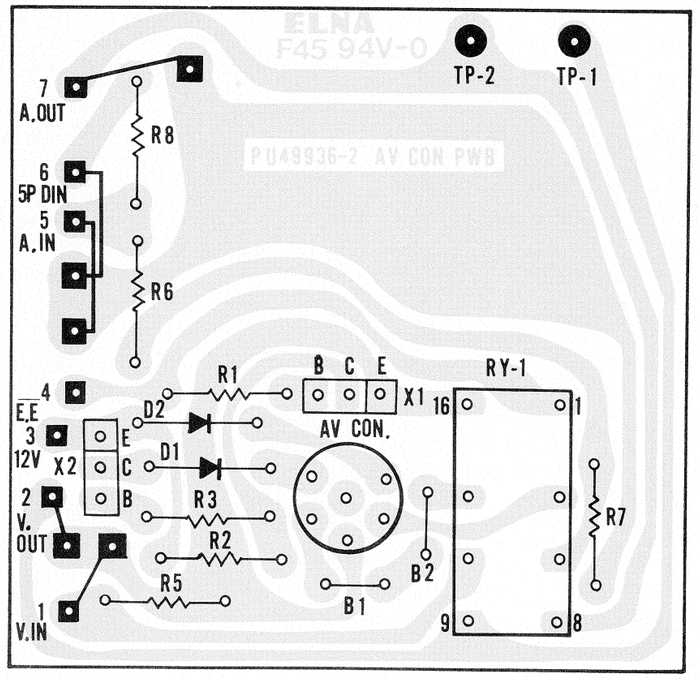
Fernbedienungsgeber – Stromlaufplan · Remote Controler Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique du circuit de la télécommande (IR)



AV-Anschlußplatte – Stromlaufplan · AV-Connector Circuit Schematic Diagram · Schéma électrique platine de connexion AV (audio vision)



BS 4267 AV-Anschlußplatte · AV Con. Circuit Board · Platine de connexion AV (audiovision)



Ersatzteile · spare parts · pièces de rechange

Wichtig: Bei Ersatzteilbestellungen bitte **unbedingt** die neunstellige **Bestellnummer** angeben!
N.B.: When demanding Spare Parts it is **absolutely necessary** to quote the nine digit **Part Number** quoted herein!
Important: Lors d'une commande de pièces de rechange, prière **en tout cas** de rensigner le **numéro de la pièce** à 9 chiffres!

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
BS 4112			**Zubehör**	**Accessories**	**Accessoires**
1	L	339 484 951	Netzschnur	power cord	câble secteur
2	N	339 489 950	Antennenkabel	antenna cable	câble d'antenne
4	Z	339 339 046	Fernbedienungsgeber	remote control transmitter	émetteur de télécommande
BS 4113			**Gehäuseteile**	**Cabinet Parts**	**Pièces du boîtier**
1	Z	339 124 007	Frontplatte	front panel	plaque frontale
8		339 124 009	Anzeigeabdeckung	display cover	masque d'affichage
11	W*	339 224 007	Knopf	knob	bouton
12	P	339 159 006	Gehäuse-Unterteil	cabinet, lower part	boîtier, partie inférieure
13	A	339 064 007	Fuß	foot	pied
15	I	339 874 013	Platte mit Buchsenbezeichnungen	plate with sockets marking	plaque avec symboles de prises
16		339 139 008	Gehäuse-Rückwand	cabinet rear panel	panneau arrière
22	R	339 154 006	Haube	hood	capot
35	I	339 874 015	Abschirmung	shielding	blindage
52	H	339 540 119	Netzbuchse	mains socket	prise secteur
54	I	339 414 008	Sicherungshalter	fuse holder	porte-fusible
56	K	339 444 009	Wippschalter	toggle switch	interrupteur à bascule
58	X	339 339 018	Antennenverstärker	antenna amplifier	ampli d'antenne
65	C	339 542 039	Draht-Fernbedienungsbuchse	wire remote control socket	prise pour télécommande à câble
70	C	339 540 109	DIN-Buchse für Audio	DIN socket for audio	prise DIN pour audio
71	K	339 414 007	Spannungswahlschalter	voltage selector switch	commutateur sélecteur de tension
BS 4114			**Bedienungstastenfeld (A)**	**Operating key board (A)**	**Panneau de touches de commande (A)**
2	C	339 214 010	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
3	C	339 214 017	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
8	F	339 504 007	Potentiometer R 6	variable resistor	potentiomêtre
9	F	339 515 020	Potentiometer R 7	variable resistor	potentiomêtre
10	E	339 540 111	Kopfhörerbuchse	headphones socket	prise casque d'écoute
11	F	339 540 110	Mikrofonbuchse	microphone socket	prise micro
12/13	H	339 444 015	Schiebeschalter S 1/2	slide switch	commutateur curseur
18	F	339 444 014	Druckschalter S 3	push slide switch	interrupteur poussoir
22	W*	339 214 008	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
BS 4115			**Bedienungstastenfeld (B)**	**Operating key board (B)**	**Panneau de touches de commande (B)**
4	W*	339 214 014	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
5	W*	339 214 013	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
6	D	339 214 012	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
7	C	339 214 010	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
11	P	339 540 128	Kamerabuchse	camera socket	prise caméra
18	C	339 214 006	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
19	C	339 214 007	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
20	W*	339 214 008	Drucktastenknopf	push button knob	bouton poussoir
BS 4116			**Chassisteile**	**Chassis parts**	**Pieces du chassis**
8	W*	339 064 006	Fuß	foot	pied
BS 4117			**Tunereinheit**	**Tuner unit**	**Bloc tuner**
2	Z	339 314 006	Netztrafo	mains transformer	transfo d'alimentation secteur
18	I	339 540 129	HF-Modulator-Steckbuchse	modulator socket	prise à jack modulator
24	Z	339 339 017	Modulator	RF modulator	modulateur HF
28	K	339 556 310	Transistor 2 SC 2484 P		
40	H	339 556 313	Transistor 2 SD 1128-02		
41/42	H	339 556 325	Transistor 2 SD 476 C		
94	F	339 570 056	Sicherung	fuse	fusible
BS 4118			**Chassis-Oberteil**	**Chassis, upper part**	**Chassis, partie supérieure**
3		339 904 013	Feder	spring	ressort
10	I	339 749 012	Abwickelbremse	supply brake	frein de débobinage
11	I	339 749 013	Aufwickelbremse	take-up brake	frein de bobinage
17	H	339 749 006	Bremsbandeinheit	tension band assy.	bloc bande de frein
20	B	339 829 011	Auslösehebel	release lever	levier déclencheur
21	C	339 829 007	Ausschalthebel	switch-off lever	levier d'arrêt
23		339 829 008	Fühlhebel	sensing lever	levier tâteur
25	R*	339 904 006	Feder	spring	ressort
26	L	339 729 008	AV-Kopf-Anschlußplatte	AV head connection plate	plaque de branchement tête AV
27	U	339 354 008	Kopf für Markierung (kpl. Einheit)	head for marker (cpl. unit)	bouton pour marquage (bloc cpl.)
31	K	339 556 310	Transistor 2 SC 2484 P		
35	H	339 556 325	Transistor 2 SD 476 C		
40		339 556 395	Kopftrommel-Leistungstransistor-platte	drum power transistor plate	bloc de transistor pour tambour de tête
41	H	339 556 269	Transistor 2 SC 1983 R		
42		339 556 396	Capstan-Leistungstransistorplatte	capstan power transistor plate	bloc transistor pour cabestan

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
49	I	339 764 008	Zwischenradeinheit	reel idler assy.	bloc roue intermédiaire
50	D	339 749 014	Abwickelzugbremse, kpl.	supply tension brake assy.	frein tracteur de débobinage, cpl.
51	D	339 749 015	Aufwickelzugbremse, kpl.	take-up tension brake assy.	frein tracteur de bobinage, cpl.
52	C	339 829 014	Öffner für Kassettenschlitzklappe	cassette door guide	ouvre-clapet pour cassette
53	O	339 759 950	GA-Rolleneinheit	pinch roller assy.	bloc galet presseur
54		339 754 006	GA-Rollenhebel	pinch roller arm	levier galet presseur
55	C	339 874 011	Federhalter	spring holder	support de ressort
63	B	339 754 007	GA-Rollen-Verbindungsschieber	pinch roller connect slider	curseur de connexion GP
64	U*	339 904 016	Feder	spring	ressort
65		339 304 008	Wickelmotoreinheit	reel motor assy.	bloc moteur de bobinage
68	F	339 590 090	Durchführungskondensator	feed trough capacitor	condensateur de traversée
73	O	339 344 008	Magnet für GA-Rolle	magnet for pinch roller	aimant pour GP
81	A	339 739 007	Riemenscheibe	pulley	poulie
82	K	339 744 006	Abwickeltellereinheit	supply reel disc assy.	bloc plateau de débobinage
83	K	339 744 007	Aufwickeltellereinheit	take-up reel disc assy.	bloc plateau de bobinage
88	R*	339 935 950	Federring	spacer	anneau élastique
89	N*	339 744 954	Stahlkugeln	steel ball	bille en acier
90	W*	339 744 953	Kugelkäfig	retainer	cage à billes
93	I	339 749 016	Abwickel-Einfädelung	supply ring assy.	anneau enfileur de débobinage
94	I	339 749 017	Aufwickel-Einfädelung	take-up ring	anneau enfileur de bobinage
97	A	339 739 007	Riemenscheibe	pulley	poulie
99	B	339 914 007	Blattfeder	plate spring	ressort plat
109	D	339 556 397	Transistor 2 SB 772 Q/R		
110	W*	339 904 953	Feder	spring	ressort
BS 4119			**Chassis-Unterteil**	**Chassis, lower part**	**Chassis, partie inférieure**
6	Z	339 304 001	Bandantriebs-Motoreinheit	capstan motor assy.	bloc moteur entraînement de bande
8	J	339 339 042	Frequenz-Generatorplatte	frequency generator board	bloc générateur de fréquence
9	B	339 874 014	Plattenhalter	board holder	support de plaque
11	P	339 714 008	Schwungmasse	flywheel	volant
12	H	339 734 009	Bandantriebsriemen	capstan belt	courroie d'entraînement de bande
15	P	339 344 007	Bremsmagnet	brake magnet	aimant du frein
19	A	339 274 008	Lichtschrankenplatte	photo detector board	bloc barrière lumineuse
20	K	339 274 006	Lichtschranke	photo detector	barrière lumineuse
23	J	339 354 006	Impulskopfeinheit	pick-up head assy.	bloc tête d'impulsions
25	J	339 444 007	Mikroschalter	micro switch	commutateur micro
29	H	339 444 954	Mikroschalter	micro switch	commutateur micro
34		339 444 006	Kassettenschaltereinheit	cassette switch bracket assy.	bloc commutateur cassette
37		339 734 008	Riemen	belt	courroie
40	N	339 304 012	Einfädelmotor	loading motor	moteur d'enfilement
42	R	339 304 009	Antriebs-Zahnradeinheit	loading drive gear assy.	bloc roues dentées d'entraînement
43	B	339 829 009	Auslösehebel	release lever	levier déclencheur
44		339 904 014	Feder	spring	ressort
45	C	339 829 010	Verbindungshebel	connect lever assy.	levier connecteur
54	R*	339 909 006	Druckfeder	pressure spring	ressort de pression
BS 4120			**Zwischen-Chassis**	**Intermediate chassis**	**Chassis intermédiaire**
3	P	339 259 006	Gesamt-Löschkopf	full erase head	tête d'effacement total
4	A	339 729 006	Gesamt-Löschkopfplatte	full erase head plate	bloc tête d'effacement total
6	M	339 759 006	Rolle, kpl.	roller assy.	rouleau, cpl.
7	A	339 809 012	Widerlager	thrust bearing	contre-palier
9	W*	339 904 010	Feder	spring	ressort
10	N*	339 904 011	Feder	spring	ressort
11	R*	339 909 950	Feder	spring	ressort
15	Z	339 354 007	Kontrollkopfeinheit	control head assy.	bloc boutons de contrôle
16	R*	339 909 950	Feder	spring	ressort
19	A	339 729 965	Audio-Synchronkopfplatte	audio synchron head board	bloc tête synchronisateur audio
22	H	339 560 084	Kassettenlampe	cassette lamp	ampoule cassette
26	R*	339 914 008	Federplatte	spring plate	plaque à ressort
27	R*	339 729 007	Platte	plate	plaque
30	R*	339 854 007	Gummiauflage Treibrad	ruber tire	revêtement caoutchouc pour roue d'entraînement
BS 4121			**Kopftrommel-Einheit**	**Drum assy.**	**Bloc tambour de tête**
1	Z	339 714 007	Obere Kopftrommel-Einheit	upper drum assy.	bloc tambour supérieur
3	H	339 444 008	Kollektor	commutator	collecteur
4	Z	339 714 006	Untere Kopftrommel-Einheit	lower drum assy.	bloc tambour inférieure
5	I	339 714 009	Heizung	heating	chauffage
9	H	339 409 007	Kontaktfedereinheit	contact set	bloc de ressorts de contact
BS 4122			**Kassettenfahrstuhl**	**Cassette elevator**	**Elévateur de cassette**
2		339 829 012	Zahnstange (R)	rack gear (R)	tringle dentée (D)
3		339 829 013	Zahnstange (L)	rack gear (L)	tringle dentée (G)
7		339 904 012	Feder	spring	ressort
10		339 809 010	Schneckenrad	worm wheel	roue-vis
13	B	339 734 008	Riemen	belt	courroie
14		339 809 006	Kettenzahnrad	sprocket wheel	roue d'entraînement à chaîne
16		339 809 008	Kette	chain	chaîne
17		339 304 010	Motor für Kassettenfahrstuhl	motor for cassette elevator	moteur pour élévateur de cassette
19		339 809 009	Zahnrad	gear	roue dentée
20		339 904 007	Feder	spring	ressort
35		339 809 011	Getriebe-Verbindungsachse, kpl.	connect gear assy.	arbre de raccord de l'engrenage, cpl.
36		339 904 008	Feder	spring	ressort
37		339 904 015	Feder	spring	ressort
39		339 769 006	Achse mit Rollen, kpl.	shaft with roller, cpl.	axe avec rouleaux, cpl.
40		339 809 007	Rollenlager	roller bearing	palier de rouleau
43		339 904 009	Feder	spring	ressort
47	Z	339 174 007	Kassettenfahrstuhl	cassette elevator	élévateur de cassette

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
			Servoplatte 1	**Servo board 1**	**Bloc servo 1**
BS 4241			Servoplatte 1	servo board 1	bloc servo 1
D 2-4/6-21/ 25-27/29/ 31-35	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
D 5	B	339 529 194	Diode RD 3,9 EB		
D 22/23	C	339 529 119	Diode VO 3 C		
D 24	A	339 529 116	Diode RD 6,2 EB		
D 28	B	339 529 196	Diode RD 11 EB		
D 30	A	339 529 195	Diode RD 8,2 EB		
IC 1	H	339 575 075	IC-AN 360		
IC 2/3/8/16	I	339 575 136	IC-BA 222 V		
IC 4/11	H	339 575 044	IC-UPD 4011 C		
IC 5	J	339 575 150	IC-MB 84066 BM		
IC 6	L	339 575 154	IC-UPD 4017 C		
IC 7/13	K	339 575 042	IC-UPD 1458 C		
IC 9	I	339 575 155	IC-UPD 4027 C		
IC 10	J	339 575 138	IC-BA 664		
IC 12	O	339 575 133	IC-AN 6341		
IC 14	W	339 575 139	IC-BA 841 A		
IC 15	O	339 575 148	IC-LM 2907 N-8		
IC 17	H	339 575 156	IC-UPD 4069 C		
R 149	C	339 509 955	Einsteller	variable resistor	résistance variable
X 1/2/5/6/7 9/10/12/14 15/16/17/18 20/21/22/ 23/24	A	339 556 238	Transistor 2 SD 636 R		
X 3/4/8/11/ 13	C	339 556 232	Transistor 2 SB 643 R		
X 19	F	339 556 319	Transistor 2 SA 995 G		
			Servoplatte 2	**Servo board 2**	**Bloc servo 2**
BS 4242			Servoplatte	servo board	bloc servo
D 1-10/14	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
IC 1	M	339 575 134	IC-AN 6342		
IC 2	H	339 575 044	IC-UPD 4011 C		
IC 3	R	339 575 135	IC-AN 6344		
IC 4	I	339 575 081	IC-UPD 4066 C		
IC 5/6	K	339 575 042	IC-UPC 1458 C		
IC 7	I	339 575 136	IC-BA 222 V		
L 1	A	339 349 034	Spule	coil	bobine
LPF 1	F	339 369 967	Tiefpaß-Filter	low pass filter	filtre passe-bas
R 23	F	339 509 974	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 28	F	339 509 010	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 32	F	339 509 969	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 39	F	339 509 009	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 48/51	F	339 509 016	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 66	C	339 509 961	Einsteller	variable resistor	résistance variable
X 1-3/5/6/ 10-12/34-36	A	339 556 238	Transistor 2 SD 636 R		
X 4	I	339 556 242	Photo-Transistor PN 202 S		
X 7	C	339 556 232	Transistor 2 SB 643 R		
X 13/14	W*	339 556 272	Transistor 2 SC 945 Q/P/K		
X 15/16	A	339 556 394	Transistor 2 SA 730 Q/P/K		
X 17-20	A	339 556 318	Transistor 2 SA 733 Q		
X 21-28	W*	339 556 174	Transistor 2 SC 945 Q/P		
X 29-32	H	339 556 269	Transistor 2 SC 1983 R		
X 33	F	339 556 325	Transistor 2 SC 2259 G/F		
X'tal	N	339 349 955	Quarz	quartz	quartz
			Y-Colorplatte	**Y/colour board**	**Bloc Couleur/Y**
BS 4243			Y-Colorplatte	Y/colour board	bloc couleur/Y
BPF 201/ 202	K	339 369 013	Bandpaßfilter	band pass filter	filtre passe-bande
BPF 203	J	339 369 017	Bandpaßfilter	band pass filter	filtre passe-bande
D 1-2/8/201 202/204/ 206/207/ 209/210/ 211	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
D 5/6/205	A	339 529 112	Diode OA 90		
D 7	B	339 529 191	Diode WO 3 C		
D 208	B	339 529 193	Diode RD 3,6 EB		
DL 201	U	339 349 008	Verzögerungsleitung	delay line	ligne de retard
EQ 1/2	J	339 339 020	Entzerrer	equalizer	correcteur
HPF 1	H	339 369 019	Hochpaßfilter	high pass filter	filtre passe-haut
IC 1	N	339 575 140	IC-HA 11701		
IC 2	P	339 575 158	IC-10 V T 01		
IC 3	M	339 575 157	IC-9 V T 01		
IC 4	O	339 575 141	IC-HA 11703		
IC 5	O	339 575 025	IC-9 V 1 07		
IC 6	H	339 575 153	IC-UPC 577 H		
IC 7	M	339 575 082	IC-VC 2011		
IC 201	N	339 575 143	IC-HA 11710		
IC 202	P	339 575 144	IC-HA 11717		
IC 203/206	N	339 575 142	IC-HA 11706		

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
IC 204	H	339 575 137	IC-BA 401		
IC 205	T	339 575 159	IC-21 V T 02		
L 1/16/209	A	339 349 986	Spule	coil	bobine
L 2/3/7/10 12/14/201/ 202/206/ 207/215/ 216	B	339 349 957	Drosselspule	choke coil	bobine self
L 4	B	339 349 025	Drosselspule	choke coil	bobine self
L 5	B	339 349 026	Drosselspule	choke coil	bobine self
L 8/11/15	A	339 349 036	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 9/204	A	339 349 992	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 13	A	339 349 999	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 203	D	339 349 991	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 205	B	339 349 027	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 208	F	339 349 988	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 210	F	339 344 966	Spule	coil	bobine
L 211	A	339 349 028	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 212	B	339 349 029	Spule	coil	bobine
L 213	B	339 349 030	Spule	coil	bobine
L 214	F	339 349 009	Saugkreisspule 7,8 kHz	trap coil	bobine circuit bouchon
LC 1	D	339 349 011	Saugkreis	trap	circuit bouchon
LPF 1/2	J	339 369 014	Tiefpaßfilter	low pass filter	filtre passe-bas
LPF 201	H	339 369 016	Tiefpaßfilter	low pass filter	filtre passe-bas
R 10	C	339 509 955	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 11/75/ 210/240/ 266/298	C	339 509 953	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 17/90	C	339 509 957	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 36/61/86	C	339 509 958	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 54	C	339 509 011	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 211	A	339 530 027	Thermistor	thermistor	thermistance
R 224/284	C	339 509 954	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 278	C	339 509 006	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 288	A	339 530 026	Thermistor	thermistor	thermistance
X 1-5/8-12 201/204 206/207/ 208	A	339 556 235	Transistor 2 SC 2063 P/Q/R		
X 7/13/ 202/203	A	339 556 231	Transistor 2 SA 786 Q		
X 209	B	339 556 337	Transistor 2 SC 1652 X		
X'tal 201/ 203	N	339 349 955	Quarz	quartz	quartz
X'tal 202	M	339 349 958	Quarz	quartz	quartz
			Aufnahme/Wiedergabeplatte	**Record/playback board**	**Bloc d'enregistrement/lecture**
BS 4244			Aufnahme-Wiedergabeplatte	record/playback board	bloc d'enregistrement/lecture
D 1/2	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
DL 1	O	339 349 010	Verzögerungsleitung	delay line	ligne de retard
HPF 1	H	339 369 015	Hochpaßfilter	high pass filter	filtre passe-haut
IC 1/2	L	339 575 023	IC-6 A 753		
IC 3	O	339 575 145	IC-HA 11718		
L 1/2/7	A	339 349 995	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 3	A	339 349 037	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 4/6	A	339 349 968	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 5/12	B	339 349 957	Drosselspule	choke coil	bobine self
L 8	A	339 349 986	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 9	A	339 349 996	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 10	F	339 349 988	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 11	A	339 349 997	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
LPF 1	H	339 369 016	Tiefpaßfilter	low pass filter	filtre passe-bas
X 1/2	B	339 556 329	Transistor 2 SD 638 Q/R/S		
X 3/4	V*	339 556 324	Transistor 2 SC 828 Q/R/S		
X 5/6/7/13 14/15	A	339 556 235	Transistor 2 SC 2063 P/Q/R		
X 8	A	339 556 231	Transistor 2 SA 786 Q		
X 9/12	C	339 556 230	Transistor 2 SA 719 R		
X 10/11	C	339 556 234	Transistor 2 SA 1317 R		
			Audioplatte	**Audio board**	**Bloc Audio**
BS 4245			Audioplatte	audio board	bloc audio
D 1/2/3/8/ 12/13/14/ 16/17/18	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
D 5/6/7	A	339 529 165	Diode RD 6,8 EB		
D 9	B	339 529 194	Diode RD 3,9 EB		
D 10	A	339 529 192	Diode HZ 15-3		
D 11	B	339 529 178	Diode RD 9,1 EB 3		
D 15	B	339 529 191	Diode WO 3 C		
IC 1	N	339 575 146	IC-HA 12005		
IC 2	I	339 575 152	IC-NJM 4560 D		
IC 3	I	339 575 136	IC-BA 222 V		
IC 4	X	339 575 151	IC-MN 3010		
IC 5/8	I	339 575 081	IC-UPD 4066 C		
IC 6	I	339 575 117	IC-MSM 4069		
IC 7	L	339 575 080	IC-UPD 4040 C		
IC 9	M	339 575 147	IC-LM 1011 N		

MC-Service

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
L 1	C	339 349 031	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 2/6/7	B	339 349 032	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 3	F	339 349 033	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 4	A	339 344 962	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 5	A	339 344 963	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
R 3/31/115	C	339 509 960	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 35	W*	339 538 017	Sicherungs-Widerstand	fuse resistor	résistance fusible
R 45	C	339 509 951	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 49	F	339 509 012	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 70	C	339 509 961	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 94/97/98	C	339 509 953	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 100	C	339 509 966	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 119	B	339 509 013	Einsteller	variable resistor	résistance variable
RY 1	N	339 364 008	Relais	relay	relais
T 1	J	339 369 954	Netztrafo	mains transformer	transfo d'alimentation secteur
X 1/5/12/13	A	339 556 330	Transistor 2 SD 661 S		
X 2/4/7/16 21/22/23/ 25	W*	339 556 327	Transistor 2 SD 636 R/S		
X 3/24	B	339 556 320	Transistor 2 SB 641 R/S		
X 8/9	B	339 556 332	Transistor 2 SD 958 T/U		
X 10	A	339 556 331	Transistor 2 SD 661 T/U		
X 11	B	339 556 323	Transistor 2 SB 788 T/U		
X 14/20	B	339 556 321	Transistor 2 SB 644 R/S		
X 15	B	339 556 239	Transistor 2 SD 639 R/S		
X 17/18/19	B	339 556 246	Transistor 2 SD 639 S		
			Mechanik-Steuerplatte	**Mechanism control**	**Bloc de commande du mecanisme**
BS 4246			Mechanik-Steuerplatte	mechanism control	bloc de commande du mécanisme
CF 1/2	F	369 369 011	Keramikfilter	ceramic filter	filtre céramique
CF 3	F	339 369 012	Keramikfilter	ceramic filter	filtre céramique
D 1/2/3/4 48	C	339 529 191	Diode WO 3 C		
D 5	A	339 529 192	Diode HZ 15-3		
D 6-20/ 22-26/ 28-47/49	W*	339 529 108	Diode 1 S 2473 HJ		
D 21	B	339 529 215	Diode RD 18 EB 2		
D 27	W*	339 529 211	Diode MA 26 T O		
IC 1	T	339 575 182	IC-UPD 553 C-072		
IC 2	P	339 575 183	IC-UPD 554 C-036		
IC 3	F	339 575 067	IC-TC 4001 B P		
IC 4/5/6/7/ 8	F	339 575 184	IC-TC 4011 B P		
IC 9	F	339 575 185	IC-TC 4025 B P		
IC 11/12	L	339 575 186	IC-TC 4028 B P		
IC 13	L	339 575 187	IC-TC 4029 B P		
IC 14/15/16 17/18	F	339 575 188	IC-TC 4069 B P		
IC 19/20/ 21/22	F	339 575 189	IC-TC 4081 B P		
IC 23/24/ 25/26	K	339 575 190	IC-TC 4539 B P		
IC 27-35	K	339 575 191	IC-UPA 2004 C		
IC 36	H	339 575 179	IC-AN 6551		
IC 37	J	339 575 181	IC-M 54 533 P		
IC 38	R	339 575 180	IC-M 50 117 AP		
IC 39/40/ 41	H	339 575 244	IC-RC 4558 P		
RA 1/2	E	339 537 087	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
RA 4/5/6	B	339 537 086	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
X 1/2	I	339 556 236	Transistor 2 SD 389-O		
X 3-12/ 14-17	D	339 556 304	Transistor 2 SA 1020-O/Y		
X 18-25	C	339 556 306	Transistor 2 SC 2655-O/Y		
X 26-41/ 43-45	B	339 556 305	Transistor 2 SA 564 S		
X 46-50	E	309 005 904	Transistor 2 SC 458 D		
			Verbindungsplatte	**Junction board**	**Bloc connecteur**
BS 4247			Verbindungsplatte	junction board	bloc connecteur
D 1-3/5-7/ 9-16/18	W*	339 529 108	Diode 1 S 2473 HJ		
D 8	B	339 529 113	Diode OA 91		
D 17	A	339 529 181	Diode 1 S 2076 A		
EQ 1	J	339 339 966	Entzerrer	equalizer	correcteur
IC 1	I	339 575 038	IC-MSM 4069		
IC 2	I	339 575 245	IC-TC 4066 BP		
IC 3	I	339 575 081	IC-UPD 4066 C		
L 1	A	339 349 037	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 2	B	339 349 957	Drosselspule	choke coil	bobine self
R 35	B	339 509 014	Einsteller	variable resistor	résistance variable
X 1	I	339 556 242	Photo-Transistor PN 202 S		
X 2/3/6-11	A	339 556 235	Transistor 2 SC 2063 Q		
X 4	W*	339 556 312	Transistor 2 SC 2647 C		
X 5/12	B	339 556 287	Transistor 2 SD 638 R		
X 15	B	339 556 307	Transistor 2 SA 874 Q R		

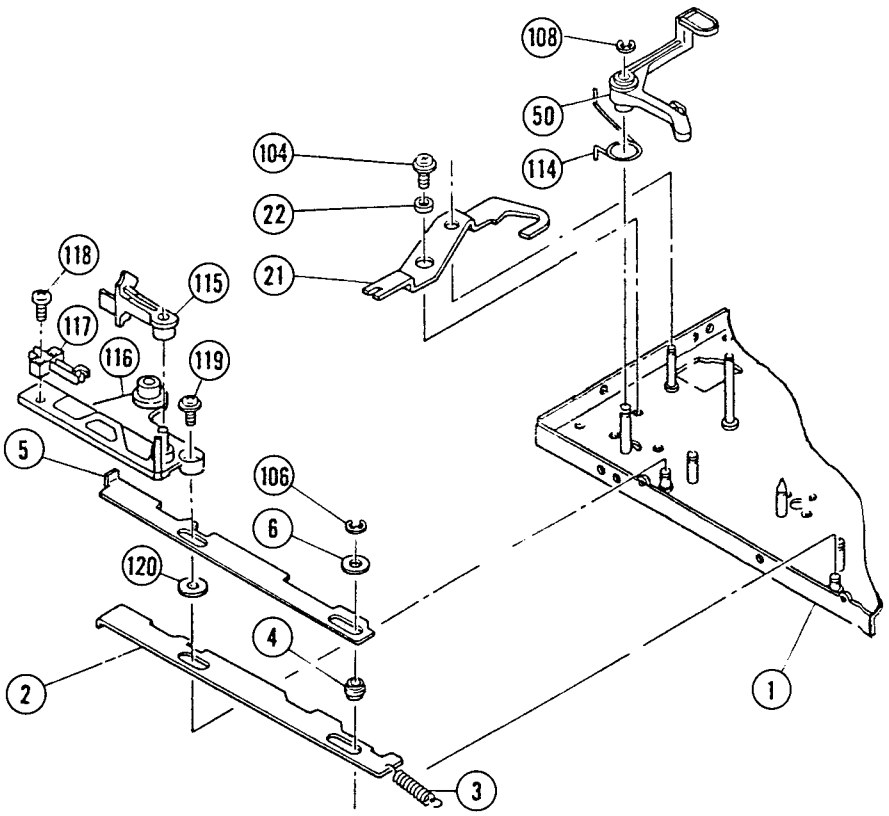
Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
			Anzeige-Steuerungsplatte	**Display control board**	**Bloc de commande d'affichage**
BS 4248			Anzeige-Steuerungsplatte	display control board	bloc de commande d'affichage
	Q	339 339 016	Gleichspannungswandler	DC/DC converter	transfo de tension continue
CF 1/2	F	339 369 011	Keramikfilter	ceramic filter	filtre céramique
D 1/2/3	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
IC 1/2	Q	339 575 177	IC-UPD 552 C-045		
IC 3/4	L	339 575 169	IC-TD 62705 P		
IC 5	I	339 575 086	IC-BA 222		
IC 6	H	339 575 048	IC-MSM 4011		
L 1	A	339 349 016	Drosselspule	choke coil	bobine self
L 2	D	339 349 023	Drosselspule	choke coil	bobine self
RA 1-4	E	339 537 085	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
RA 5/8	B	339 537 086	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
RA 6	E	339 537 083	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
X 1	W*	339 566 312	Transistor 2 SC 2647 C		
			Tuner-Timer-Steuerungsplatte	**Tuner-timer control board**	**Bloc de commande tuner-timer**
BS 4249			Tuner-Timer-Steuerungsplatte	tuner-timer control board	bloc de commande tuner-timer
CF 1/2	F	339 369 010	Keramikfilter	ceramic filter	filtre céramique
D 1-10/16	R*	339 529 213	Diode 1 SS 133 HV		
D 11-14/17 18/20	W*	339 529 108	Diode 1 S 2473 HJ		
D 15	A	339 529 195	Diode RD 8,2 EB		
D 19	A	339 529 112	Diode OA 90		
D 21/22	B	339 529 191	Diode WO 3 C		
D 23	W*	339 529 117	Diode 1 S 2473		
IC 1	T	339 575 176	IC-UPD 546 C-166		
IC 2	W	339 575 178	IC-UPD 650 C-049		
IC 3	K	339 575 167	IC-SM 5502 A		
IC 4	M	339 575 164	IC-MC 14584 BP		
IC 5/7/8	R	339 575 166	IC-MN 1208		
IC 9	M	339 575 165	IC-MN 1204 A		
IC 10	K	339 575 168	IC-TC 4093 BP		
IC 11/14	I	339 575 163	IC-MB 4204 M		
IC 12	F	339 575 174	IC-UPC 574 J/K/L		
IC 13	J	339 575 171	IC-TL 061 CP		
IC 15	K	339 575 162	IC-AN 5750		
L 1	A	339 349 024	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
L 2		339 349 035	Resonanzspule	resonance coil	bobine résonatrice
R 122	C	339 509 015	Einsteller	variable resistor	résistance variable
RA 1	E	339 537 083	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
RA 2/5-8	R*	339 537 086	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
RA 3/4	E	339 537 087	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
RA 9	C	339 537 084	Widerstandsnetzwerk	resistor array	circuit de résistances
TA 1/2	J	339 556 335	Transistor-Netzwerk TA 57	transistor array	circuit de transistors
TA 3/4/5	K	339 556 336	Transistor-Netzwerk UPA 2003 C	transistor array	circuit de transistors
X 1/2/8/11/ 12/14/17	B	339 556 308	Transistor 2 SB 745 S		
X 3/4/9	B	339 556 287	Transistor 2 SD 638 R		
X 5/13/16	V*	339 556 312	Transistor 2 SC 2647 C		
X 6	C	339 556 250	Transistor 2 SA 673 C		
X 7	C	339 556 309	Transistor 2 SC 1545 B		
X 10	C	339 556 311	Transistor 2 SC 2546 E		
X 15	B	339 556 316	Transistor 2 SD 889 B		
X'tal	K	339 344 009	Quarz	quartz	quartz
			Netzteilplatte	**Power supply board**	**Bloc secteur**
BS 4250			Netzteilplatte	power supply board	bloc secteur
D 1/17	A	339 529 199	Diode HZ 6 A 2 L		
D 2	A	339 529 200	Diode HZ 7 A 1 L		
D 3/6/ 18-26/33	A	339 529 181	Diode 1 S 2076 A		
D 4/14/16/ 28	B	339 529 191	Diode WO 3 C		
D 5	A	339 529 203	Diode HZ 12 C 3 L		
D 7-10	C	339 529 119	Diode VO 3 C		
D 13	A	339 529 202	Diode HZ 12 C 1 L		
D 15	A	339 529 201	Diode HZ 12 B 3 L		
D 27	B	339 529 198	Diode VO 3 E (F)		
D 29	A	339 529 206	Diode HZ 24-1 L		
D 31	A	339 529 204	Diode HZ 20-2 L		
D 32	A	339 529 205	Diode HZ 22-2 L		
D 34	R*	339 529 214	Diode HV 70		
DS 2	J	339 529 122	Brückengleichrichter SA 4 B 10	rectifier	redresseur en pont
DS 3	K	339 529 208	Brückengleichrichter S 10 VB 10 F	rectifier	redresseur en pont
IC 1	H	339 575 175	IC-UPC 78 L 05		
R 2/38	W*	339 538 015	Sicherungswiderstand	fuse resistor	résistance fusible
R 9/19	C	339 509 958	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 35	W*	339 538 013	Sicherungswiderstand	fuse resistor	résistance fusible
R 39	W*	339 538 016	Sicherungswiderstand	fuse resistor	résistance fusible
RY 1	L	339 364 007	Relais	relay	relais
X 7/8/11/12 13/15	W*	339 556 314	Transistor 2 SD 637 S		
X 9	B	339 556 246	Transistor 2 SD 639 S		
X 14	H	339 556 398	Transistor 2 SD 1128-2		
X 16	B	339 556 287	Transistor 2 SD 638 R		
X 17	H	339 556 313	Transistor 2 SD 1128-2		

MC-Service

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
			ZF-Verstärkerplatte	**IF-Amplifier board**	**Bloc ampli FI**
BS 4251			ZF-Verstärkerplatte	IF-amplifier board	bloc ampli FI
CF 1	F	339 369 007	Keramikfilter	ceramic filter	filtre céramique
D 1	B	339 529 178	Diode RD 9,1 EB 3		
D 3/5/7-12	R*	339 529 213	Diode 1 SS 133 HV		
D 4	F	339 529 160	Diode 1 SV 68		
HLB 1	O	339 369 009	1/2-Lambda-Filter	half wave filter	filtre
IC 1	N	339 575 160	IC-AN 5111		
IC 2	J	339 575 161	IC-AN 5732		
IC 3	I	339 575 172	IC-UPC 358 C		
IC 4	I	339 575 081	IC-UPD 4066 C		
IC 5	H	339 575 173	IC-UPC 4557 C		
IC 6	F	339 575 174	IC-UPC 574 J (KL)		
L 1	A	339 349 974	Resonanzspule	resonance coil	bobine d'accord
L 2	A	339 349 986	Resonanzspule	resonance coil	bobine d'accord
L 3	A	339 349 969	Resonanzspule	resonance coil	bobine d'accord
L 4/5	A	339 349 993	Resonanzspule	resonance coil	bobine d'accord
R 6/33	C	339 509 956	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 29/35	C	339 509 962	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 48	W*	339 538 014	Sicherungswiderstand	fuse resistor	résistance fusible
R 49	W*	339 538 017	Sicherungswiderstand	fuse resistor	résistance fusible
R 52	C	339 509 953	Einsteller	variable resistor	résistance variable
R 93	B	339 530 028	Widerstand NB	resistor unflammable	résistance non-inflammable
X 1/2/3	W*	339 556 312	Transistor 2 SC 2647 C		
X 4	C	339 556 252	Transistor 2 SC 1213 A (D)		
X 5-10	A	339 556 314	Transistor 2 SD 637 R		
BS 4252		339 556 396	Capstan-Leistungstransistorplatte	capstan power transistor board	bloc transistors à puissance pour cabestan
BS 4253		339 556 395	Kopftrommel-Leistungstransistorplatte	drum power transistor board	bloc transistors à puissance pour tambour
BS 4254		339 729 008	Cue-Kopf-Anschlußplatte	Cue head connecting board	bloc de branchement tête Cue
BS 4255		339 729 965	Audio-Synchron-Kopfplatte	audio synchron head board	bloc de tête synchro/audio
BS 4256		339 729 006	Gesamtlöschkopfplatte	full erasing head board	bloc tête d'effacement total
			Anzeige-Anschlußplatte	**Display connecting board**	**Bloc de branchement d'affichage**
BS 4257	Z	339 339 037	Anzeige-Anschlußplatte	display connecting board	bloc de branchement d'affichage
	Y	339 234 006	Frequenzanzeigeplatte	frequency display board	bloc d'affichage de fréquences
			Tastenplatte A	**Push button board A**	**Bloc de touches A**
BS 4258	W	339 339 038	Tastenplatte A	push button board A	bloc de touches A
CF 1	F	339 369 018	Keramikfilter	ceramic filter	filtre céramique
D 1	W*	339 529 108	Diode 1 S 2473 HJ		
D 2-12	B	339 529 197	LED-Anzeige SLB-26 UR 3 F	LED	affichage à LED
IC 1	R	339 575 149	IC-M 50115 AP		
PL 1	K	339 274 006	Lichtschranke PS 4005/4009	light barrier	barrière lumineuse
X 1	A	339 556 235	Transistor 2 SC 2063 Q		
BS 4259			**Netzteil-Diodenplatte**	**Power supply diode board**	**Bloc de diodes pour bloc secteur**
DS 1		339 529 209	Diode M 4 B 31-13		
BS 4260			**Schalterplatte**	**Switch board**	**Bloc commutateur**
	I	339 444 012	Schiebeschalter	slide switch	commutateur curseur
			Schalterplatte	**Switch board**	**Bloc commutateur**
BS 4261	K	339 339 044	Schalterplatte	switch board	bloc commutateur
X 1	A	339 556 235	Transistor 2 SC 2063 Q		
	K	339 444 010	Druckschalter	push switch	interrupteur poussoir
BS 4262			**Druckschalterplatte**	**Push button board**	**Bloc interrupteur poussoir**
	F	339 444 011	Druckschalter	push switch	interrupteur poussoir
			Tastenplatte B	**Push button board B**	**Bloc de touches B**
BS 4263	R	339 339 043	Tastenplatte B	push button board B	bloc de touches B
D 1-9/11-19 21-24	W*	339 529 212	Diode 1 S 2473 HE		
S 1	F	339 444 013	Schiebeschalter	slide switch	commutateur curseur
			IR-Empfängerplatte	**IC-receiver board**	**Bloc récepteur à infrarouge**
BS 4264			IR-Empfängerplatte	IR-receiver board	bloc récepteur à infrarouge
D 1	J	339 529 210	Photo-Diode PH 302		
D 2	R*	339 529 213	Diode 1 SS 133 HV		
D 3/5-8	B	339 529 197	Diode SLB-26 UR 3 F		
IC 1	O	339 575 170	IC-TDA 4050		
X 1	F	339 556 317	Transistor 2 SK 105 H		
			Tunerplatte	**Tuner board**	**Bloc tuner**
BS 4265	Z	339 339 039	Tunerplatte	tuner board	bloc tuner
	Z	339 339 015	Tuner		
			Akkuplatte	**Accumulator board**	**Bloc accu**
BS 4266	U	339 339 040	Akkuplatte	accumulator board	bloc accu
D 1	A	339 529 269	Diode HZ 5 C 2		
D 2		339 529 108	Diode 1 S 2473 HJ		
D 3	A	339 529 270	Diode MA 26 W O		

Position	Prgr.	Best.-Nr.	Bezeichnung	Item	Description
			AV-Anschlußplatte	**AV-connector board**	**Bloc de branchement AV**
BS 42 67	N	339 874 012	AV-Anschlußplatte	AV-connector board	bloc de branchement AV
D 1/2	W*	339 529 108	Diode 1 S 2473 HJ		
RY 1	N	339 364 008	Relais	relay	relais
X 1	A	339 556 249	Transistor 2 SC 2021 Q/R/S		
X 2	B	339 556 307	Transistor 2 SA 874 Q/R		

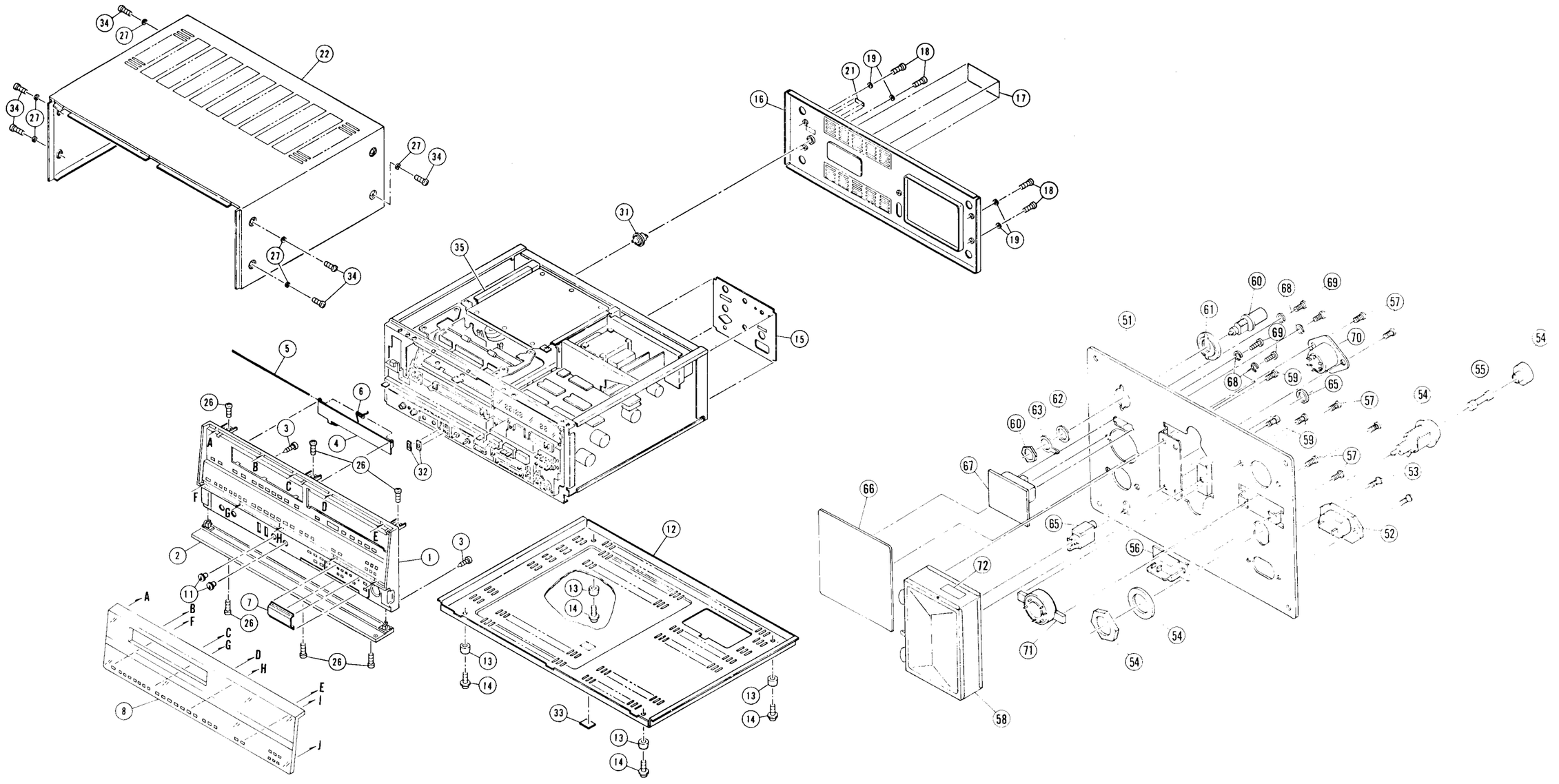
Aufnahme-Sperre Änderung/Record Safety Modification (ab Geräte Nr. 2007)



114		339 919 006	Feder	spring	ressort
115		339 829 106	Aufnahme-Hebel	rec lever	levier de blocage d'enregistrement
116		339 829 107	Grundplatte	base	plaque base
117		339 444 106	Federkontakt-Schalter	leaf switch	commutateur

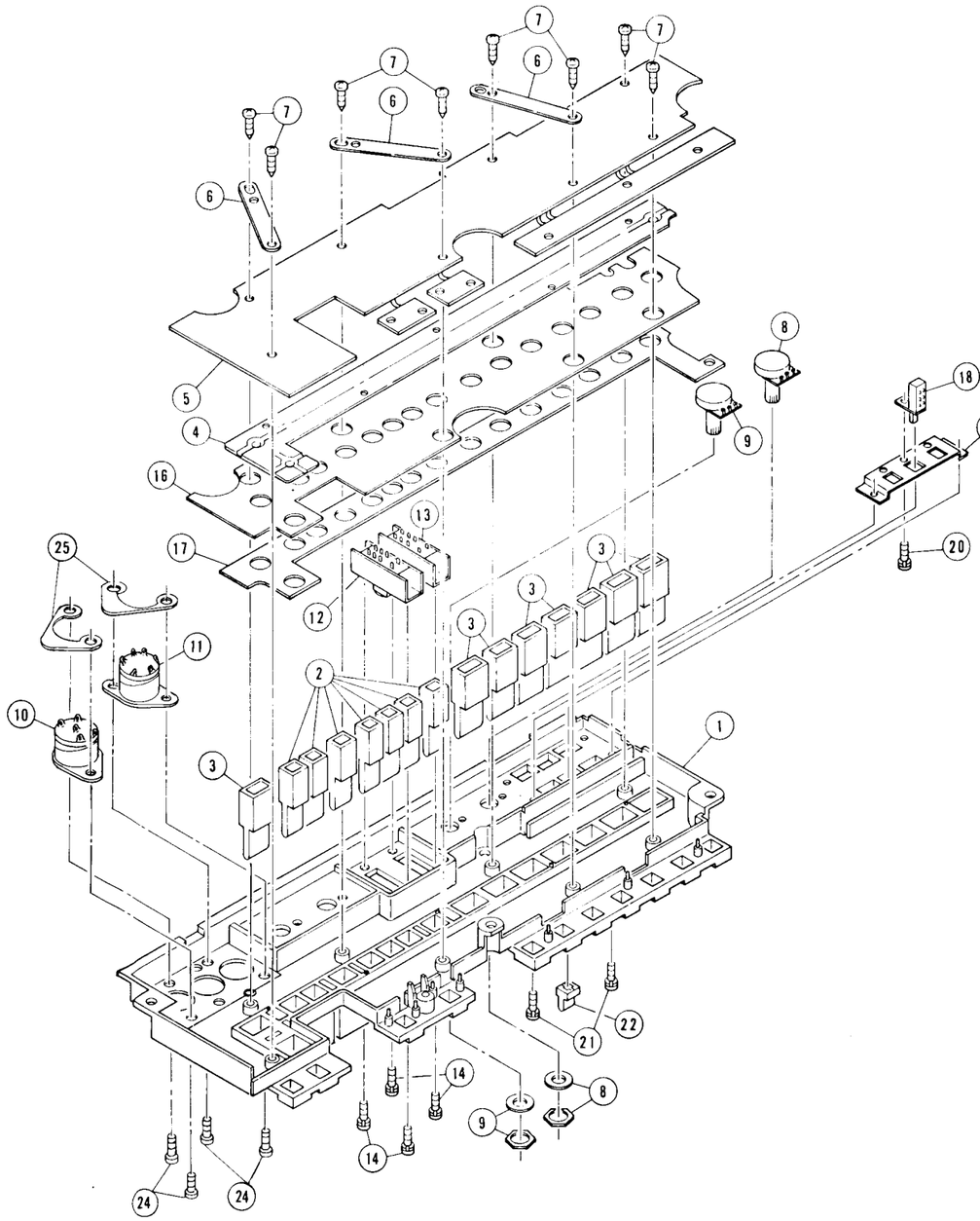
CABINET ASSEMBLY

BS 4113



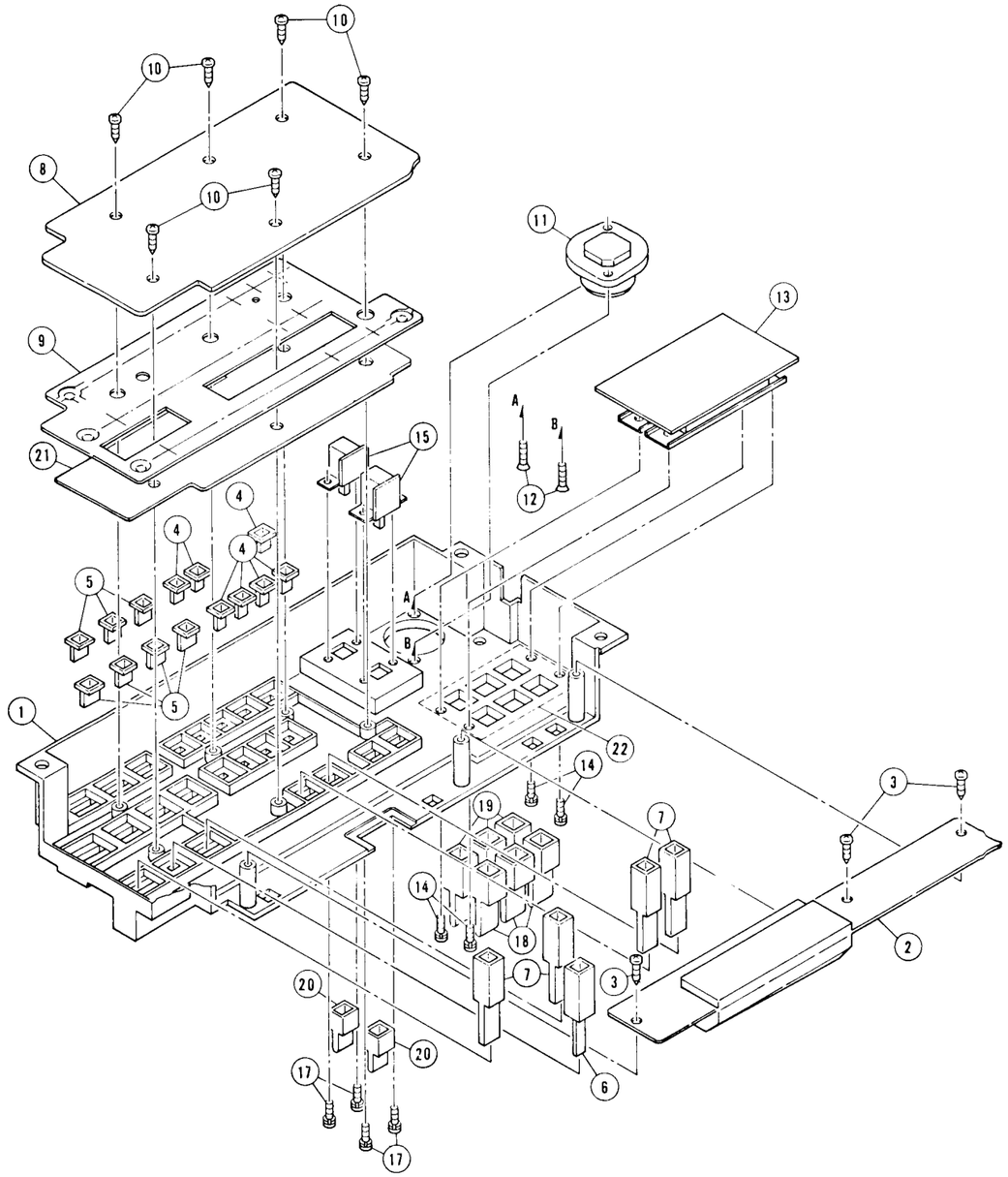
OPERATION UNIT (A) ASSEMBLY

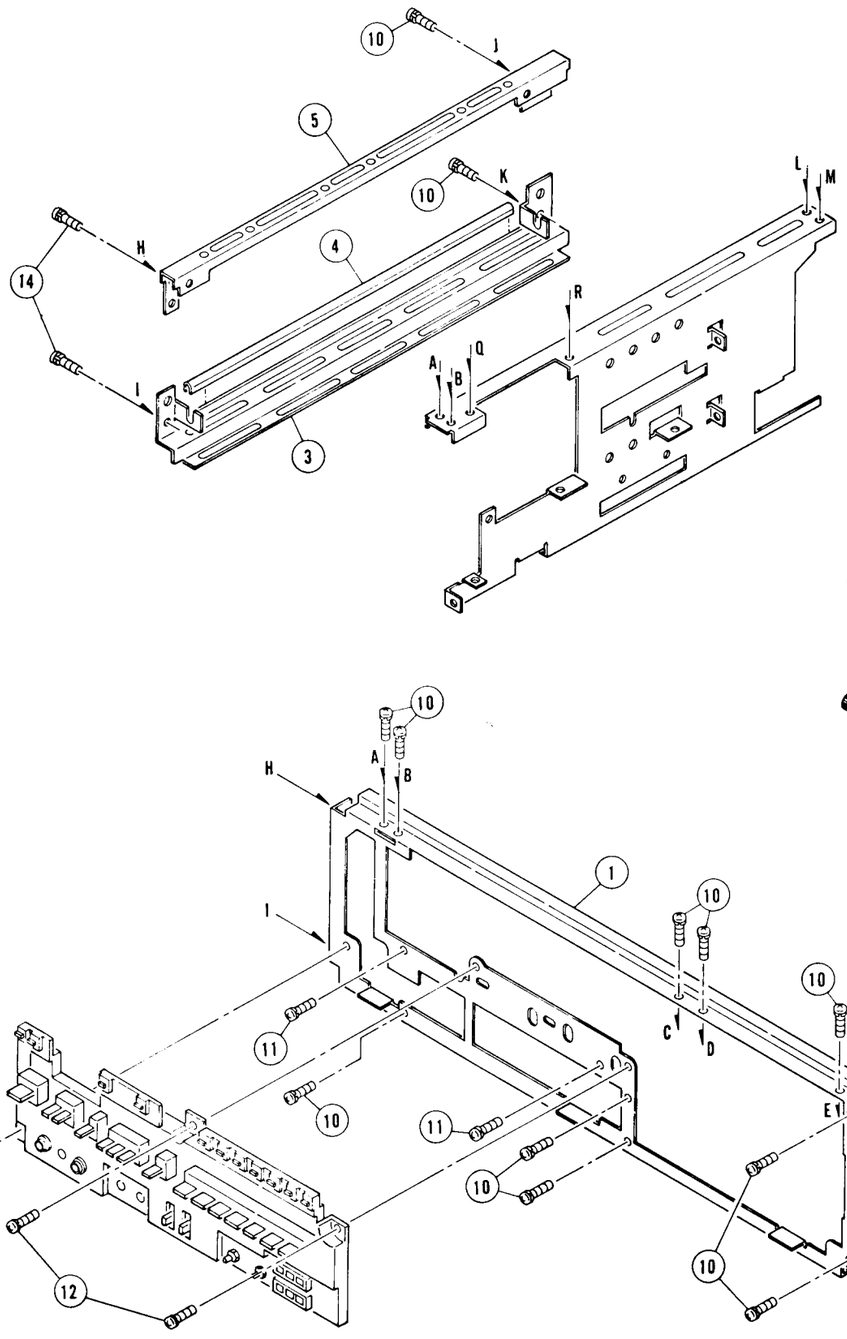
BS 4114

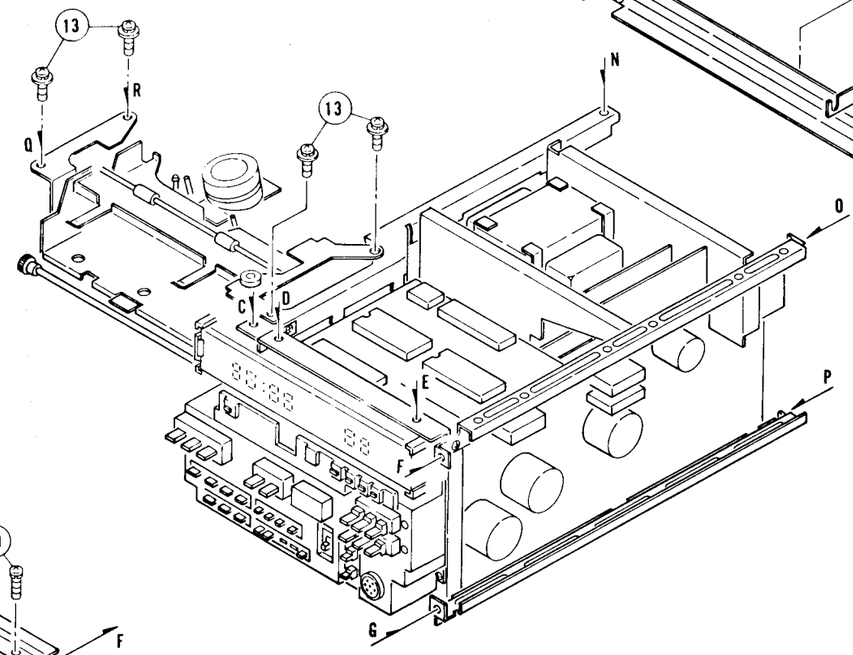


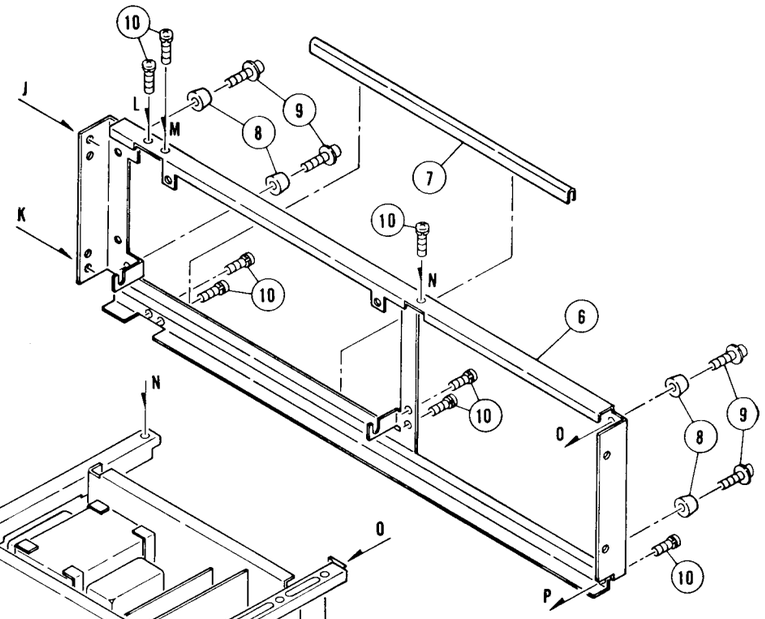
OPERATION UNIT (B) ASSEMBLY

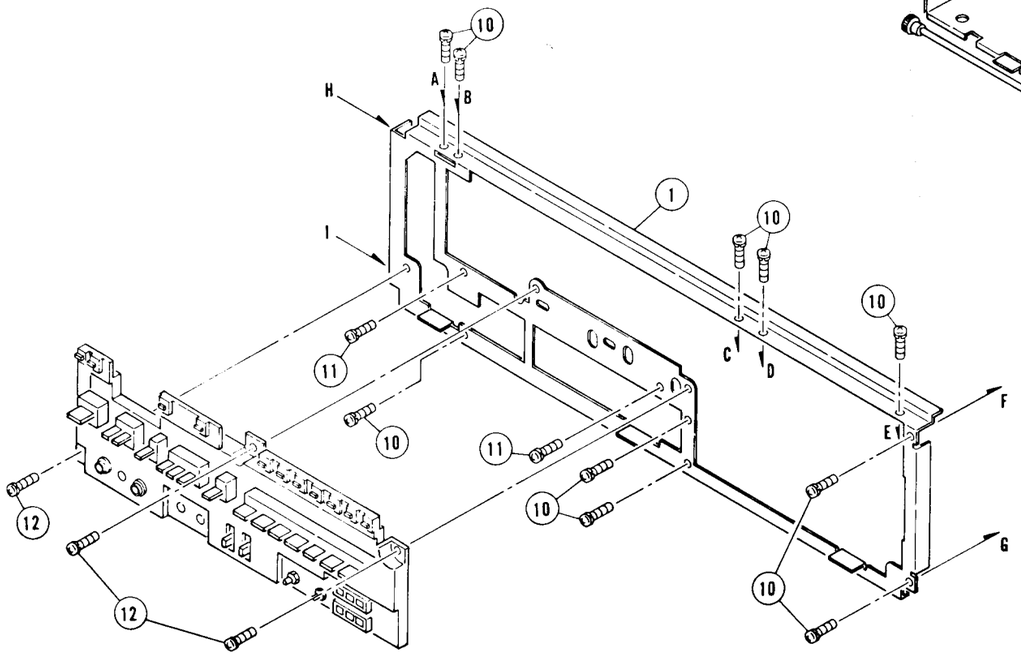
BS 4115

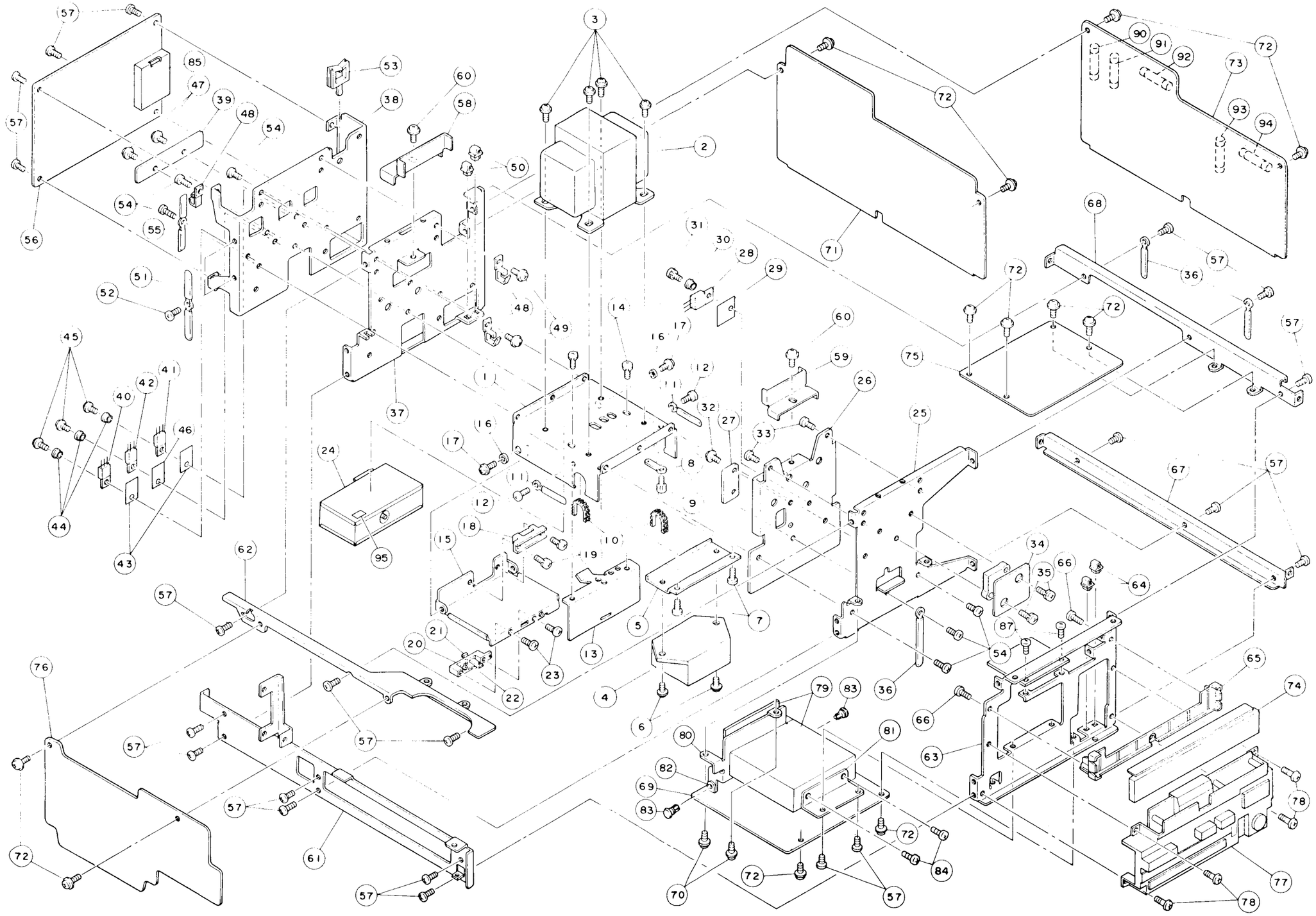



10
J
5
10
K
H
4
14
I
3
L
M
R
Q
A
B


13
R
Q
13
C
D
E
F
O
P
G

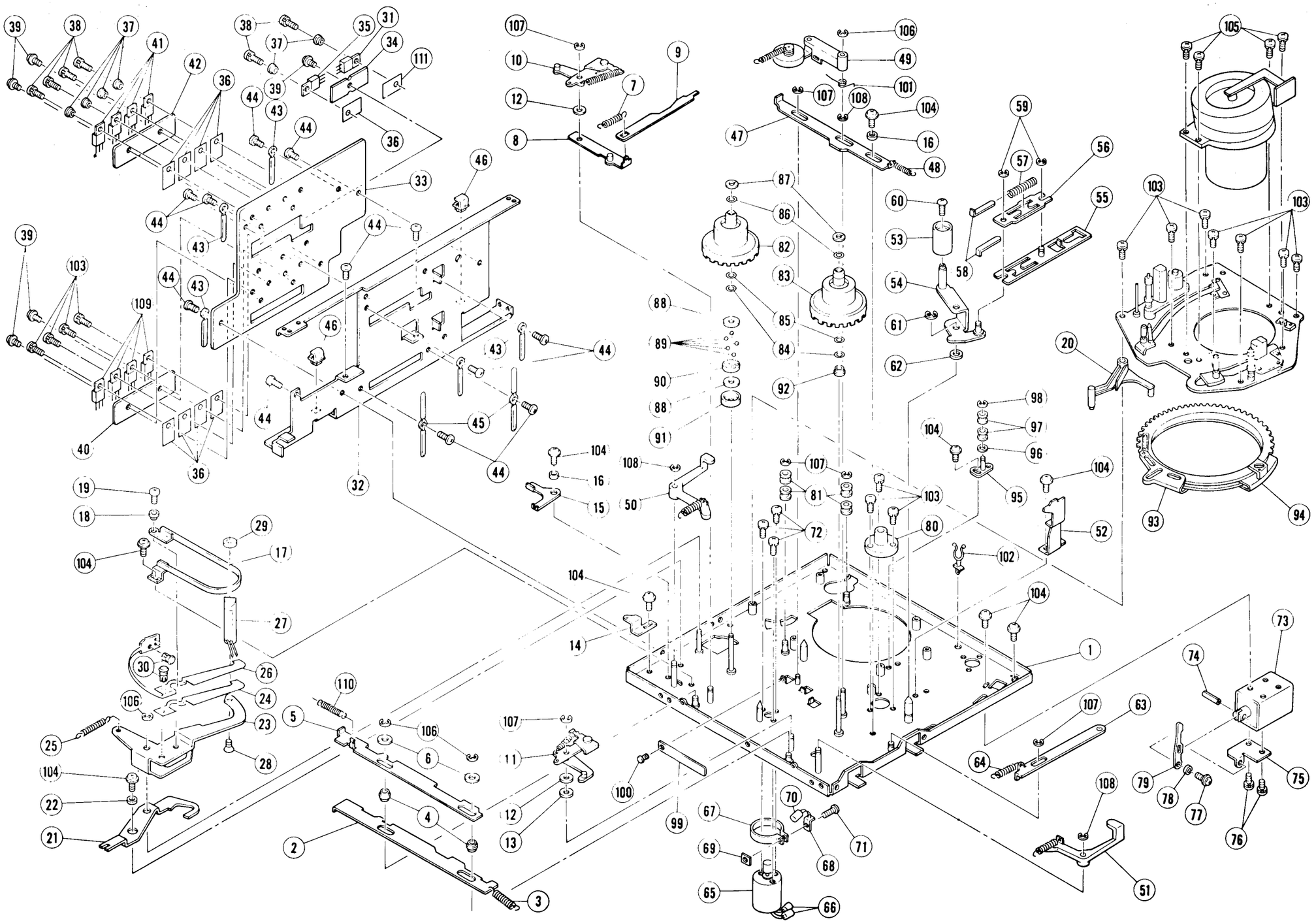

10
J
L
M
9
8
7
K
10
N
10
6
10
O
8
9
10
P

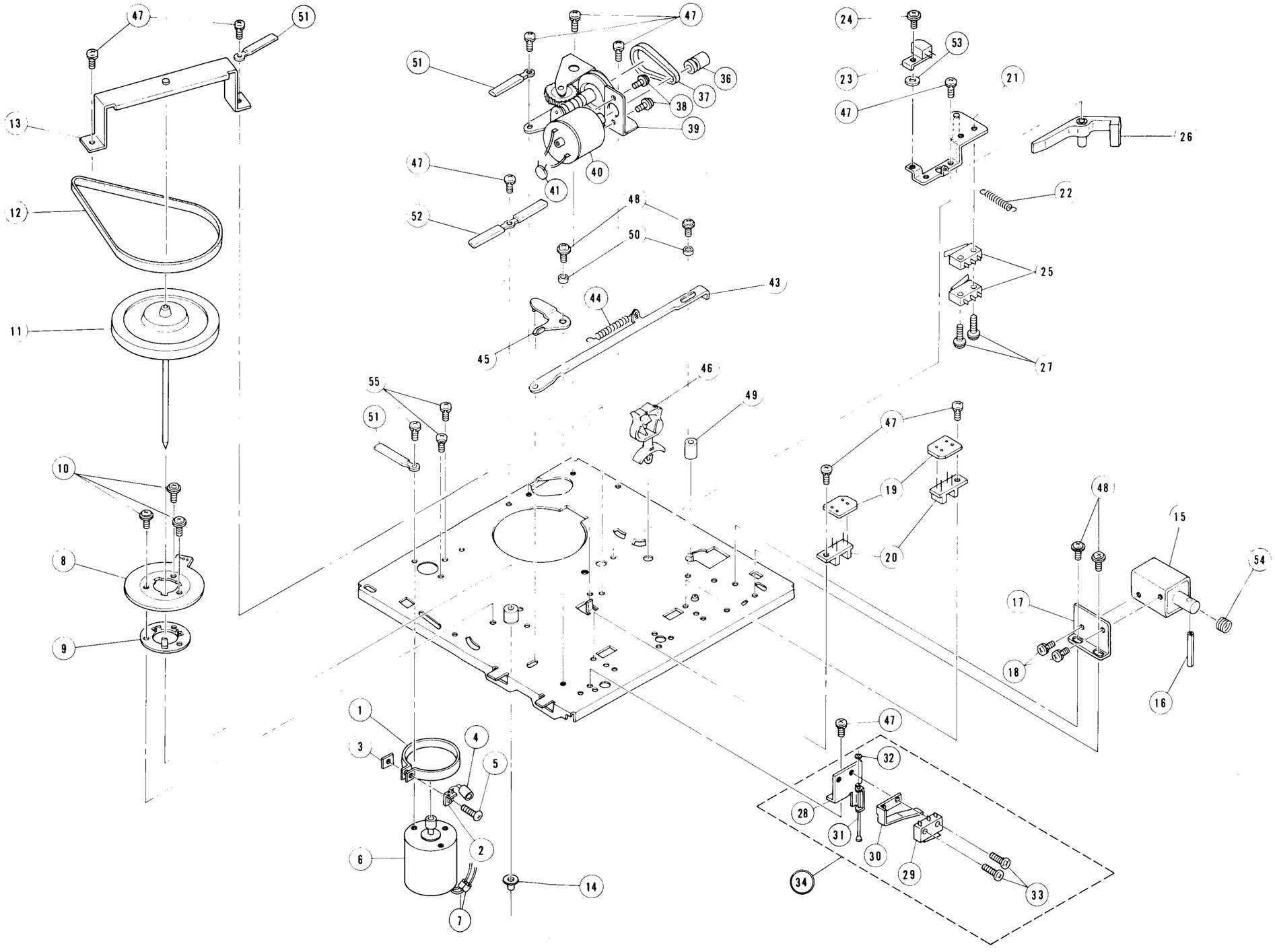

10
A
B
H
1
I
11
10
C
D
10
F
E
11
10
12
12
10
G



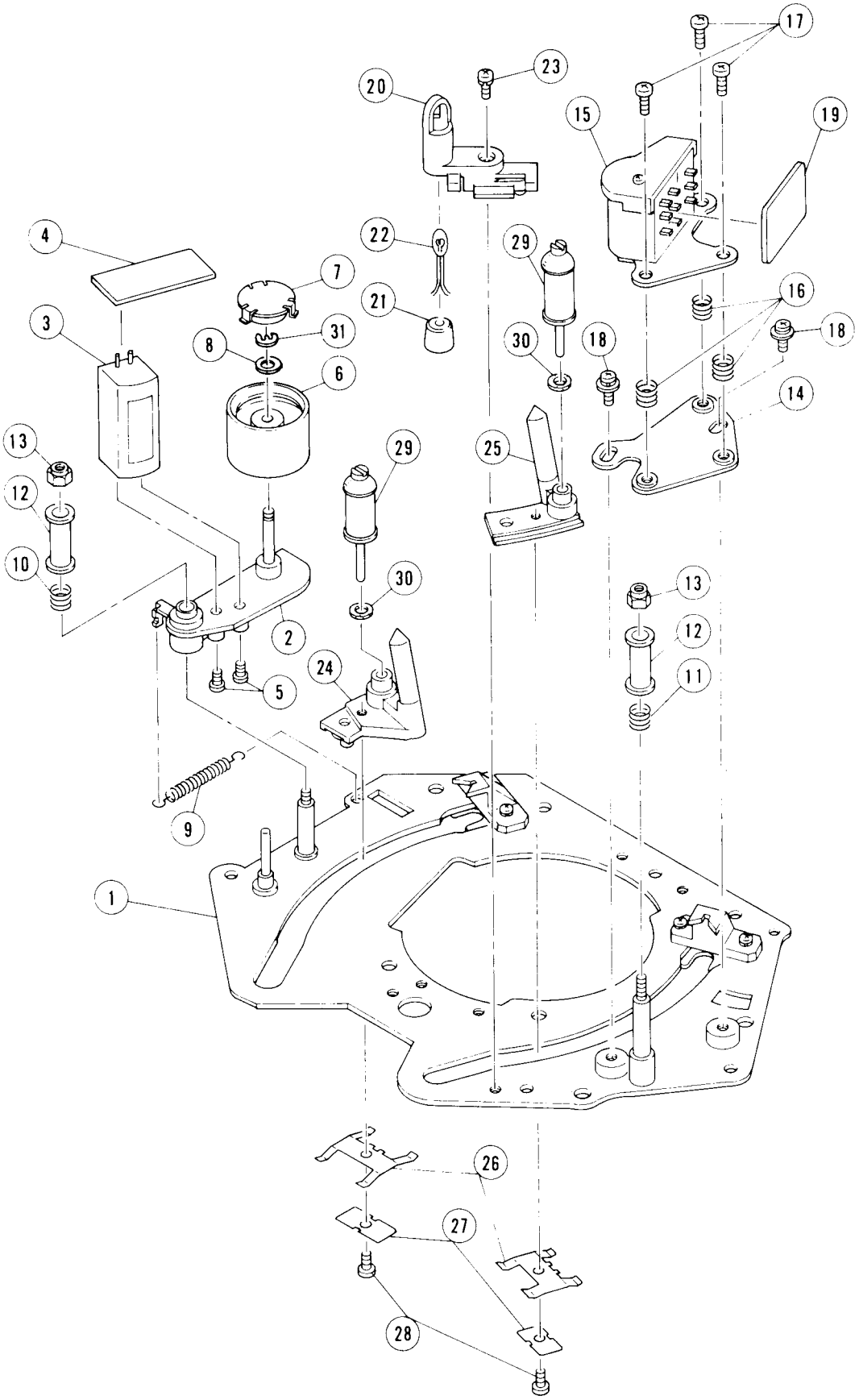
MC-Service

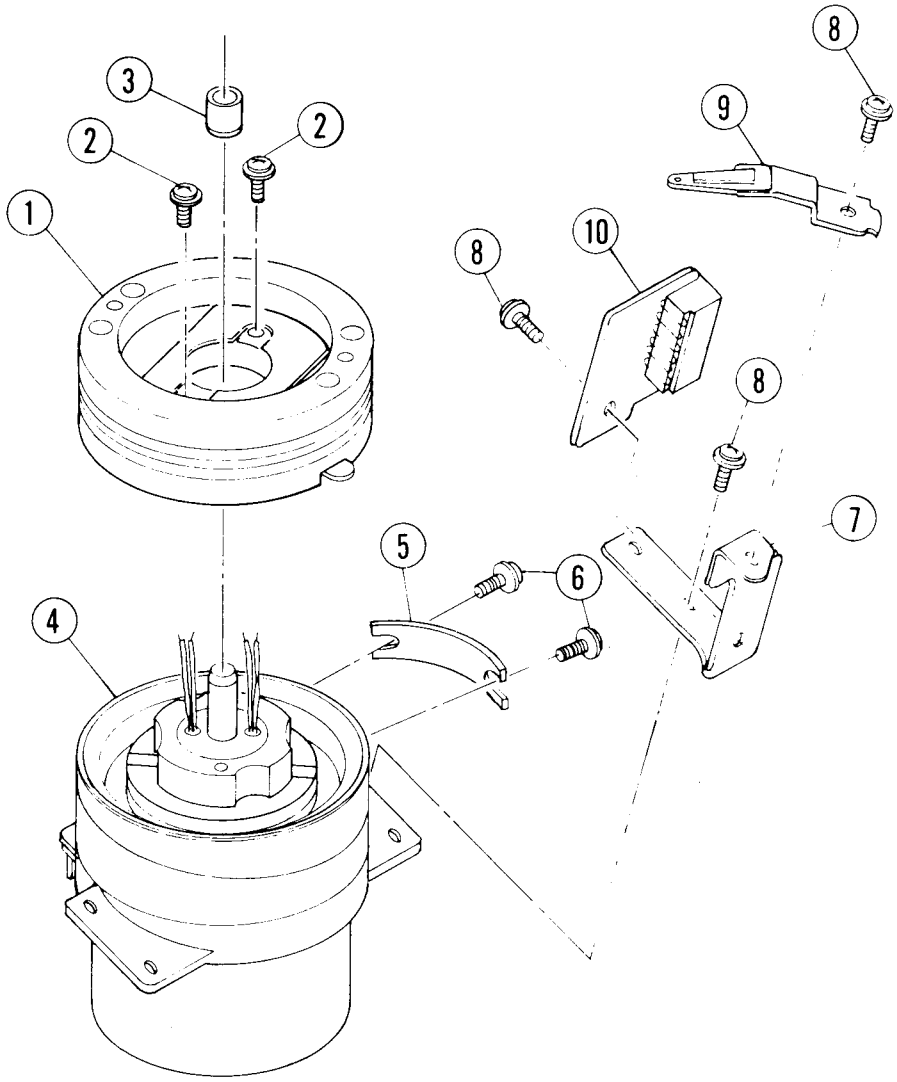
MAIN DECK-1


39 38 37 41 42 36 38 37 35 31 34 111 39 36 44 43 44 36 46 33 44 44 43 39 103 109 44 43 46 44 43 44 45 40 36 32 104 16 15 107 10 12 8 9 7 106 49 101 107 108 104 16 48 47 87 86 82 83 85 84 92 88 89 90 88 91 108 50 104 107 81 103 72 80 59 57 56 60 53 58 55 54 61 62 98 97 96 95 104 104 52 102 104 105 103 103 20 93 94 19 18 29 17 104 27 30 26 24 106 23 25 28 104 22 21 110 5 106 6 4 2 3 107 11 12 13 14 104 100 99 67 70 71 69 68 65 66 1 73 74 107 63 64 108 79 78 77 75 76 51


47
51
13
12
11
10
8
9
51
47
36
37
38
39
40
41
47
52
48
50
43
44
45
55
51
46
49
1
3
4
5
2
6
14
7
24
53
23
21
47
26
22
25
27
47
19
20
48
15
54
17
18
16
47
32
28
31
30
29
34
33

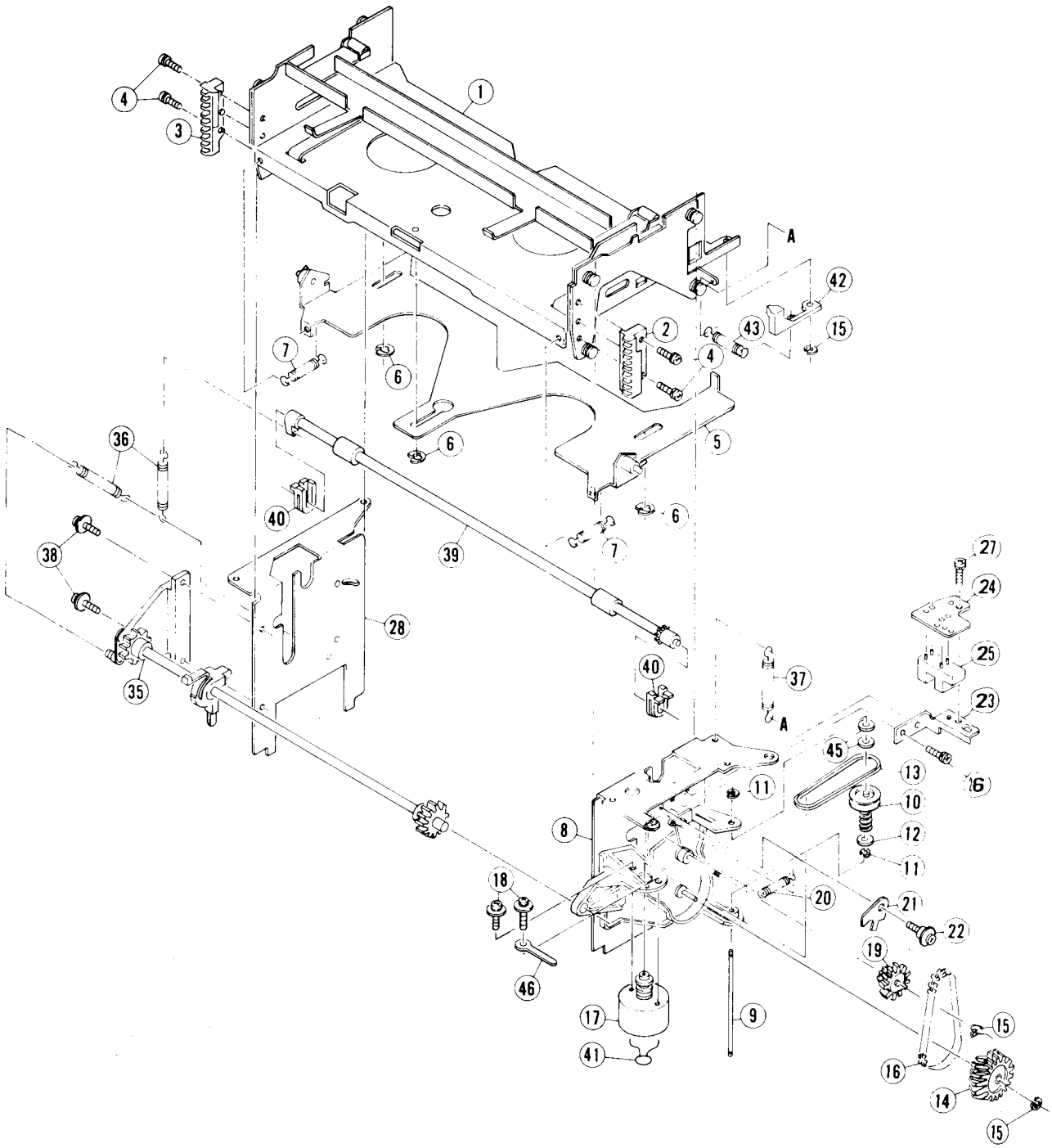
SUB DECK


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31


3
2
2
1
8
9
8
10
8
7
5
6
4

CASSETTE HOUSING ASSEMBLY

BS 4122



1. Justierung der Mechanik

1.1 Allgemeines

1.1.1 Vorsichtsmaßnahmen

Warnung

1. Vor dem Ausbau oder vor dem Auslöten von Bauteilen erst den Netzstecker ziehen.
2. Beim Ausschrauben einer Schraube aus dem Chassis sorgfältig darauf achten, daß diese nicht in die Mechanik hineinfällt. Sollte eine Schraube in die Mechanik hineingefallen sein, dann ist die Schraube unbedingt zu suchen und zu entfernen.
3. Sehr sorgfältig arbeiten und dabei darauf achten, daß weder das untere noch das obere Kopftrommelsystem beschädigt wird.
4. Die Bandlaufmechanik ist werksseitig präzisionsjustiert und braucht normalerweise nicht nachjustiert zu werden.
5. Beim Ausbauen und Entfernen von Bauteilen sehr sorgfältig vorgehen und darauf achten, daß dadurch kein anderes Teil beschädigt oder in seiner Einstellung verändert wird. (Besondere Vorsicht ist bei den Führungsstiften und der rotierenden Video-Kopftrommel angezeigt.)
6. Soll die Funktion der Mechanik ohne Cassettenfahrstuhl und Videoband überprüft werden, ist der Cassettenschalter mit Hilfe der Cassettenschaltersperrklammer zu verriegeln. Die Phototransistor-Sensoren sind mit lichtundurchlässigen Abdeckungen außer Funktion zu setzen. Ist das Gerät bei herausgenommenen Cassettenfahrstuhl und leuchtender „Cassetten"-Lampe, außer Betrieb, so ist erst der „Aus"-Schalter und dann der „Ein"-Schalter an der Frontplatte zu drücken.

Achtung:
Nach Beendigung aller Prüf- und Reparaturarbeiten ist unbedingt darauf zu achten, daß die Abdeckungen der Phototransistor-Sensoren wieder abgenommen wurden.

1. Mechanical Adjustment

1.1. General

1.1.1 Precautions

Important:

1. Always turn the power off before removing or soldering components.
2. When removing a screw from the chassis, be careful not do drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.
3. Be estremely careful not do demage either the upper or lower head drum assemblies.
4. The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.
5. When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)
6. To check the mechanism without the cassette housing and tape, lock the cassette switch lock jig. Also disable the photo transistor sensors by applying opaque covers. When the cassette housing removed, if the Eject lamp lights and the machine is inoperative, press the front panel OFF button, then the ON button.

Note:
After completing checks and repairs, be sure to remove the covers.

1.1.2 Darstellung der wichtigsten mechanischen Teile
Layout of main mechanical parts

A. Draufsicht und Teilebenennung
Top view and parts identification

1 Obere Kopftrommeleinheit
2 Heizung
3 Masseschleiffeder
4 NF/Kontrollkopf
5 Bandantriebsmotor
6 aufwickelseitiger Führungsstift
7 Gummiandruckrolle
8 Bandantriebsachse
9 Grundplatte für aufwickelseitigen Schrägführungsstift
10 Cassettenlampe
11 Aufwickelzugbremse
12 Aufwickelspulenteller
13 Hauptaufwickelbremse
14 Umspulzwischenrad
15 aufwickelseitiger Einfädelring
16 Hauptabwickelbremse
17 Bremsband
18 Abwickelspulenteller
19 Abwickelzugbremse
20 abwickelseitiger Einfädelring
21 Grundplatte für abwickelseitigen Schrägführungsstift
22 Fühlhebelstift / Cue-Kopf
23 abwickelseitiger Führungsstift
24 Gesamtlöschkopf
25 abwickelseitige Spannrolle

1 Upper drum ass'y
2 Heater ass'y
3 Brush ass'y
4 Audio/Control head ass'y
5 Capstan motor ass'y
6 Take up guide pole
7 Pinch roller ass'y
8 Capstan shaft
9 Take-up pole base ass'y
10 Cassette lamp ass'y
11 Take-up tension brake ass'y
12 Take-up reel disk ass'y
13 Take-up main brake ass'y
14 Reel idler ass'y
15 Take-up loading ring ass'y
16 Supply main brake ass'y
17 Tension band ass'y
18 Supply reel disk ass'y
19 Supply tension brake ass'y
20 Supply loading ring ass'y
21 Supply pole base ass'y
22 Tension pole/cue head ass'y
23 Supply guide pole
24 Full erase head
25 Supply impedance roller

B. Unterseite und Teilebenennung
Bottom views and parts identification

26 Getriebeeinheit
27 Einfädelmotor
28 Teil der unteren Kopftrommeleinheit
29 Hauptmagnet
30 Wickelmotor
31 Bandantriebsschwungmasse
32 Frequenzgeneratorplatte
33 GA-Rollen-Magnet

26 Gear box ass'y
27 Loading motor
28 Lower drum sub ass'y
29 Main solenoid
30 Reel motor ass'y
31 Capstan flywheel ass'y
32 FG board
33 Pinch solenoid

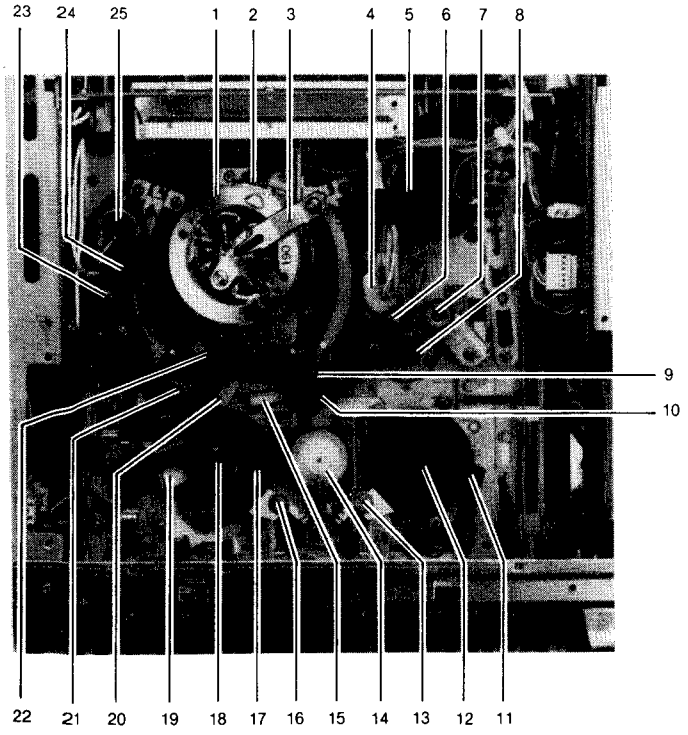


Abb./Fig. 1-1 (a)

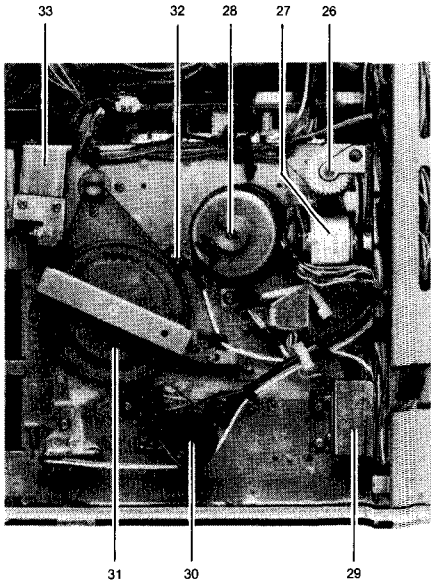


Abb./Fig. 1-1 (b)

1.1.3 Lehren und Werkzeuge für den Service

Für eine einwandfreie Einstellung (Justage) der Mechanik sind die nachfolgenden Lehren und Werkzeuge unbedingt notwendig. Hinzu kommt noch normales Werkzeug und ein 1,5 mm Innensechskant-Schlüssel.

1.1.3 Required jigs and tools

For proper mechanical adjustment, the following jigs and tools are strongly recommended. Without them, a long trial-and-error period would be necessary. In addition, general-purpose tools and a metric hex key are required. The hex key needed for this model is 1.5 mm size.

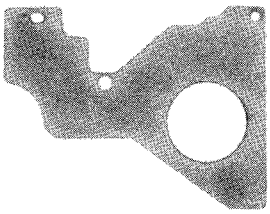
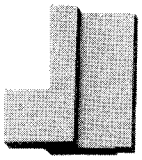
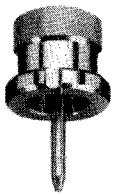
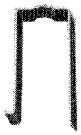
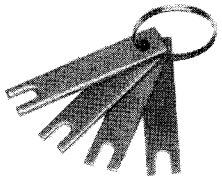
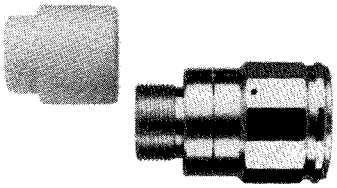
Abgleichband MH-2 *JVC Alignment Tape* 	Hauptebenenlehre *Master Plane Jig* 	Höhenlehre *Height Gauge* 
Einstellehre für F.G.-Platte *FG P.W.B Setting Jig* 	Sperrklammer für Cassettenschalter *Casette Switch Lock Jig* 	Fühllehre *Thickness Gauge* 
Drehmomentmesser *Torque Gauge* 	Bandrückzug Meßcassette *Band Tension Cassette Gauge* 	JVC Öl *JVC Oil*

Abb./Fig. 1-2 Lehren und Werkzeuge Jigs and tools

MC-Service

1.2 Wartungsintervalle

Um eine optimale Funktion und größtmögliche Betriebssicherheit des Videorecorders sicherzustellen, werden nachfolgende Wartungsverfahren empfohlen.

1.2 Periodic maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

1.2.1 Reinigung

Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden.

A. Bandtransportsystem

1. Die nachfolgenden Teile sollten nach jeweils 500 Betriebsstunden gereinigt werden:
   1 abwickelseitiger Führungsstift
   2 Fühlhebelpol / Cue-Kopf
   3 abwickelseitiger Führungsstift
   4 Gesamtlöschkopf
   5 abwickelseitige Spannrolle
   6 abwickelseitige Führungsrolle
   7 abwickelseitiger Schrägführungsstift
   8 Videoköpfe und Trommelsystem
   9 aufwickelseitiger Schrägführungsstift
   10 aufwickelseitige Führungsrolle
   11 NF/Kontrollkopf und NF-Löschkopf
   12 aufwickelseitiger Führungsstift
   13 Gummiandruckrolle
   14 Bandantriebswelle

2. Da die oben angeführten Teile in direkten Kontakt mit dem Videoband kommen, neigen sie dazu Staubablagerungen aufzunehmen. Werden diese Staubablagerungen nicht beseitigt, können sie zur Zerstörung des Videobandes und der obenangeführten Teile führen.

3. Nach dem Reinigen der Teile mit Alkohol, diese Teile erst abtrocknen lassen, bevor ein Videoband eingesetzt wird.

Achtung
Beim Reinigen der beiden zur oberen Trommel gehörenden Videoköpfe ist darauf zu achten, daß beim Reinigen NICHT in vertikaler Richtung gewischt wird. Es soll nur in Bandlaufrichtung vorsichtig hin und her gewischt werden. Sehr sorgfältig vorgehen, da sonst die Videoköpfe leicht beschädigt werden können.
Die Videoköpfe, der NF/Kontrollkopf, der Cue-Kopf und die Löschköpfe sind mit einem fusselfreien alkoholgetränkten Tuch zu reinigen.

B. Riemen und Gummiauflagen des Antriebssystems

1. Die nachfolgenden Teile sollten nach jeweils 1000 Betriebsstunden gereinigt werden:

   — Chassis-Oberseite —
   15 Wickelmotor
   16 Wickelzwischenrad
   17 Abwickelspulenteller
   18 Hauptwickelbremse
   19 Aufwickelspulenteller
   20 Hauptaufwickelbremse
   21 Antriebsscheibe des Cassetten-Motors
   22 Antriebsscheibe für Cassetten-Getriebe
   23 Bürsteneinheit
   24 Kollektor

   — Chassis-Unterseite —
   25 Antriebsscheibe des Bandantriebsmotors
   26 Riemen für Bandantrieb
   27 Schwungmasse für Bandantrieb
   28 Riemen für Einfädelung
   29 Antriebsscheibe für Einfädelmotor
   30 Antriebsscheibe für Einfädelgetriebe

2. Die oben angeführten rotierenden Teile sind aus Gummi oder kommen in direkten Kontakt mit Gummiteilen. Gummistaub kann sich ablagern und die einwandfreie Funktion stören.

3. Beim Reinigen von Gummiteilen ist eine übermäßige Anwendung von Alkohol zu vermeiden.

1.2.2 Schmierung

Die nachfolgend aufgeführten Teile sind alle 2000 Betriebsstunden mit JVC-Öl oder einem anderen Spindelöl hoher Qualität zu schmieren:
1 Welle des Aufwickelspulentellers
2 Welle des Abwickelspulentellers
Nach der Reinigung der Wellen mit Alkohol sind diese mit ein oder zwei Tropfen JVC-Öl zu schmieren. NICHT ZUVIEL ÖL aufbringen!

1.2.1 Cleaning

For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol.

A. Tape transport system

1. The following components should be cleaned after every 500 hours of use.
   1 Supply guide pin
   2 Tension pole/cue head
   3 Supply guide pole
   4 Full erase head
   5 Supply impedance roller
   6 Supply guide roller
   7 Supply slant pole
   8 Video head and Drum system
   9 Take up slant pole
   10 Take up guide roller
   11 Audio/control head and Audio erase head
   12 Take up guide pole
   13 Pinch roller
   14 Capstan shaft

2. Since above parts come in direct contact with video tape, they tend to collect dust particles. If allowed to accumulate, dust may lead to damage to the video tape and above parts.

3. After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape

Note:
When cleaning the two video heads on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path. Use care since they are easily damaged.
When cleaning video heads, A/C head, cue head and erase heads, use a lint-free cloth dampened with alcohol.

B. Belt/Rubber tire drive system

1. The following components should be cleaned after every 1000 hours of use.

   — Upper section —
   15 Reel motor
   16 Reel idler
   17 Supply reel disk
   18 Supply main brake
   19 Take up reel disk
   20 Take up main brake
   21 Cassette motor pulley
   22 Cassette gear pulley
   23 Brush ass'y
   24 Commutator

   — Bottom section —
   25 Capstan motor pulley
   26 Capstan belt
   27 Capstan flywheel
   28 Loading belt
   29 Loading motor pulley
   30 Loading gear pulley

2. The above revolving parts are of rubber or come in direct contact with rubber parts. Rubber dust can accumulate and interfere with proper operation.

3. Avoid using excessive alcohol when cleaning rubber parts.

1.2.2 Lubrication

The following components should be lubricated with JVC oil after every 2000 hours of use.
1 Shaft of the take up reel disk
2 Shaft of the supply reel disk
After cleaning above shafts with alcohol, lubricate these shafts with one or two drops of JVC oil.
Do not over lubricate.

1.2.3 Standard-Austauschintervalle für die wichtigsten mechanischen Teile

In der nachfolgenden Tabelle sind die periodisch auszuwechselnden Teile des Gerätes und die empfohlenen Intervalle aufgeführt.

1.2.3 Standard replacement periods for main components

The following chart lists the parts of the units which should receive periodic replacements, together with the recommended intervals.

Name	Betriebsstunden / *Replacement Hours*					ET-Nr. *Parts No.*
	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	
Obere Kopftrommel *Upper drum ass'y*	●	●	●	●	●	339 714 007
Motor für Cassettenfahrstuhl *Cassette motor ass'y*	●	●	●	●	●	339 304 010
Riemen für Cassettenfahrstuhl *Cassette belt*	●	●	●	●	●	339 734 008
Rolleneinheit (für Cassettenfahrstuhl) *Roller ass'y (for cassette housing)*	●	●	●	●	●	339 769 006
Wickelmotor *Reel motor ass'y*		●		●		339 304 008
Bandantriebsmotor *Capstan motor*		●		●		339 304 001
Riemen für Bandantrieb *Capstan belt*		●		●		339 734 009
Riemen für Bandeinfädelung *Loading belt*		●		●		339 734 008
Wickelzwischenrad *Reel idler ass'y*		●		●		339 764 008
Bandzugbremsband *Tension band ass'y*		●		●		339 749 006
Bürsteneinheit *Brush ass'y*		●		●		339 409 007
Kollektor *Commutator*		●		●		339 444 008
Aufwickelzugbremse *Take up tension brake*		●		●		339 749 015
Abwickelzugbremse *Supply tension brake*		●		●		339 749 014
NF-Kontrollkopf-Einheit *Audio/Control head sub ass'y*			●			339 354 007
GA-Rollen-Einheit *Pinch roller ass'y*			●			339 759 950
Einfädelmotor *Loading motor*			●			339 304 012
Abwickelspulenteller *Supply reel disk ass'y*			●			339 744 006
Aufwickelspulenteller *Take up reel disk ass'y*			●			339 744 007
Cue-Kopf *Cue head ass'y*					●	339 354 008
Gesamtlöschkopf *Full erase head*					●	339 259 006

Tabelle/Table 1-1 Standard-Austauschintervalle für die wichtigsten mech. Teile
Standard replacement periods for main components

1.2.4 Hinweis

Auch wenn das Gerät für längere Zeit nicht benutzt wurde, sollte die Reinigung, die Schmierung und der Austausch der Riemen alle zwei Jahre vorgenommen werden.

1.2.4 Note

Even if the unit is not used for a long time, Cleaning, Lubrication and Replacement of the belts should be performed every 2 years.

1.3 Auswechseln der Hauptbaugruppen

1.3.1 Cassettenfahrstuhl und Fahrstuhlmotor

1. Den Bandendsensor mit lichtundurchlässiger Abdeckung versehen.
2. Netzspannung einschalten und die Gummirollen des Cassettenfahrstuhles per Hand in Einrollrichtung bewegen, um den Fahrstuhlmotor zu starten.
3. Dann die hochstehende Lasche des Gleitschiebers (am Cassettenfahrstuhl) nach hinten drücken, um den Fahrstuhl nach unten zu bewegen. Wenn der Haltepunkt (stop) erreicht ist, den Netzstecker abziehen.
4. Die Lage des Aufnahme-Sicherungshebels merken, die Schrauben (A) herausschrauben und den Cassettenfahrstuhl, wie in Abb. 1-3 gezeigt, herausnehmen.
5. Die Anschlußdrähte des Cassettenfahrstuhlmotors ablöten.
6. Den Riemen von der Antriebsscheibe des Motors abnehmen, die Schrauben (B) herausdrehen und den Motor abnehmen. Siehe Abb. 1-4.
7. Den Cassettenfahrstuhl auswechseln (und/oder Motor) und in umgekehrter Reihenfolge der oben angegebenen Schritte wieder einbauen. Beim Wiederanlöten der Motoranschlüsse die Polarität beachten. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß beim Wiedereinbau der Aufnahme-Sicherungshebel sich in der richtigen Lage befindet und die Abdeckung des Bandendsensors abgenommen wurde.
8. Die einwandfreie Funktion des Cassettenfahrstuhles mit Hilfe eines selbst bespielten Bandes kontrollieren. Die Funktion des Aufnahme-Sicherungshebels überprüfen.

1.3 Main assembly replacements

5.3.1 Cassette housing assembly and housing motor

1. Cover the tape end sensor with opaque material.
2. Supply power and turn the rubber rollers of the cassette housing assembly by hand in the loading direction to start the housing motor.
3. Press in the raised portion of the cassette housing slide plate to lower the cassette housing. When the Stop mode is reached, disengage the connector.
4. Note the position of the REC safety lever, take out screws (A) and remove the cassette housing assembly as shown in Fig. 1-3.
5. Unsolder the casette motor wires.
6. Disengage the belt from the motor pulley, take out screws (B) and remove the cassette motor. See Fig. 1-4.
7. Replace the cassette housing assembly (and/or motor assembly) and reassemble by reversing the above steps. Note polarity when resoldering the motor wires. Use care to correctly reinstall the REC safety lever and remove the coverings from the tape end sensor.
8. Use self-recording tape and check for smooth operation of the cassette housing assembly. Confirm operation of the REC safety lever.

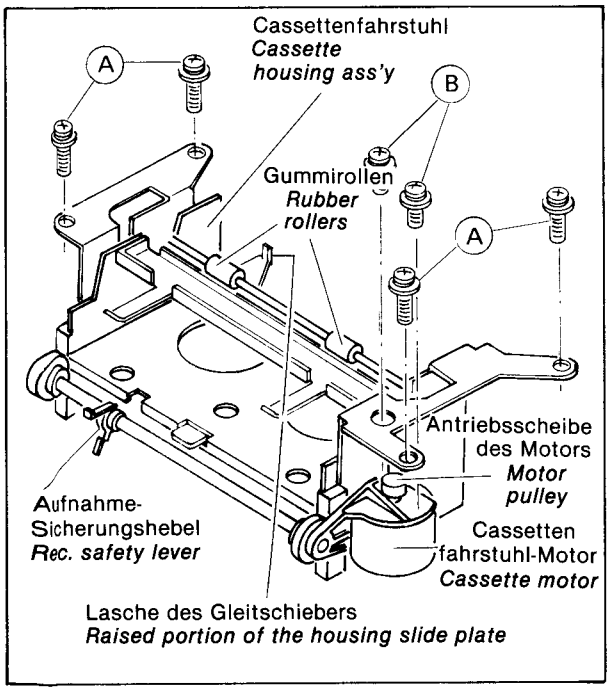


Abb./Fig. 1-3 Auswechseln des Casettenfahrstuhls
Cassette housing replacement

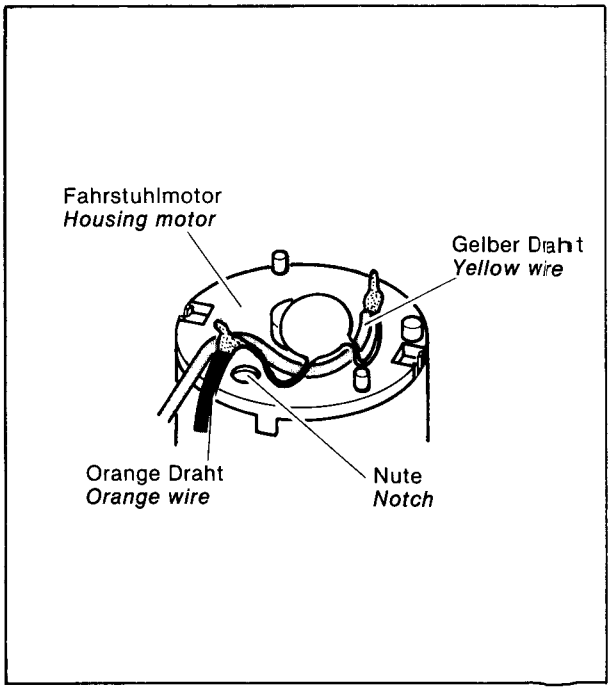


Abb./Fig. 1-4 Auswechseln des Cassettenfahrstuhlmotors
Cassette motor replacement

1.3.2 Obere Kopftrommel und Bürsteneinheit/Kollektor

1. Die Schraube (A) herausdrehen und die Bürsteneinheit abnehmen. Siehe Abb. 1-5.
2. Den Kollektor von der Welle des Kopftrommelmotors abnehmen.
3. Die vier, von der unteren Kopftrommeleinheit kommenden, Drähte ablöten (nur kurzzeitig erhitzen, um Zerstörung der Drähte zu vermeiden).

1.3.2 Upper drum and brush assemblies/commutator

1. Take out screw (A) and remove the brush assembly. See Fig. 1-5.
2. Remove the commutator from the drum motor shaft.
3. Unsolder the 4 wires coming from the lower drum assembly (perform quickly to avoid damaging the wires).

4. Die Schrauben (B) herausdrehen und die obere Kopftrommeleinheit nach oben hin abnehmen.
5. Zur Reinigung der unteren Oberfläche der neuen oberen Kopftrommeleinheit und der Oberfläche der Schwungmasse der unteren Kopftrommeleinheit Alkohol verwenden. Beim Hantieren mit der oberen Kopftrommeleinheit und deren Einbau ist ein direktes Berühren der Videoköpfe zu vermeiden und darauf zu achten, daß keine Kratzer auf die Trommel kommen.
6. Den Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge der vorgenannten Schritte vornehmen. Beim Wiedereinlöten der Drähte die richtige Zuordnung der Kanäle beachten (braun: CH-1; rot: CH-2). Die Drähte beim Anlöten nicht überhitzen. Es ist darauf zu achten, daß die Bürsteneinheit in der Mitte des Kollektors kontaktiert.
7. Die folgenden Prüfungen und Einstellungen sind durchzuführen (beschrieben in Abschnitt 2 unter „Elektrische Einstellungen").
   1. Der Wiedergabeschaltpunkt (Abschnitt 2.3.9)
   2. Der Aufnahmeschaltpunkt (Abschnitt 2.3.10)
   3. Der Tracking-Vorabgleich (Abschnitt 2.3.12)
   4. Die Resonanz und Güte (Q) der Videoköpfe (Abschnitt 2.4.1)
   5. Den Farbwiedergabe-Eingangspegel (Abschnitt 2.6.5)
   6. Eine Überalles-Prüfung und Einstellung der Signalverarbeitungsstufen.

1.3.3 Ton/Synchronkopf-Einheit

1. Zum Herausnehmen der Ton/Synchronkopf-Einheit sind die Schrauben (A), (B) und (C) herauszudrehen. Auf die Druckfedern achten (siehe Abb. 1-6).
2. Die Ton/Synchronkopf-Platte abnehmen, dabei darauf achten, daß die Anschlußdrähte nicht beschädigt werden.
3. Die Ton/Synchronkopf-Einheit auswechseln und in umgekehrter Reihenfolge der vorgenannten Schritte wieder einbauen.
4. Die folgenden Prüfungen und Einstellungen sind durchzuführen.

4. Take out screws (B) and remove the upper drum assembly in the upward direction.
5. Use alcohol to clean the lower face of the new upper drum assembly and the flywheel face of the lower drum assembly. When handling and installing the new upper drum, avoid directly touching the video heads and use care not to scratch the drum.
6. Reassamble by reversing the above steps. Observe the correct channels when resoldering the wires (brown: CH-1; red: CH-2). Avoid overheating the wires when resoldering. Observe that the brush assembly contacts the central portion of the commutator.
7. Perform the following checks and adjustments (described in the section 2, electronic adjustments).
   1. Playback switching point (section 2.3.9)
   2. Recording switching point (section 2.3.10)
   3. Tracking preset (section 2.3.12)
   4. Video head resonance and Q (section 2.4.1)
   5. Color playback input level (section 2.6.5)
   6. Overall checks and adjustments of the signal systems.

1.3.3 Audio/control head subassembly

1. Take out screws (A), (B) and (C) to remove the A/C head subassembly. Use care regarding the coil springs as shown in Fig. 1-6.
2. Remove the A/C head circuit board. Use care not to demage the wires.
3. Replace the A/C head subassembly and reassemble by reversing the above steps.
4. Perform the following checks and adjustments.

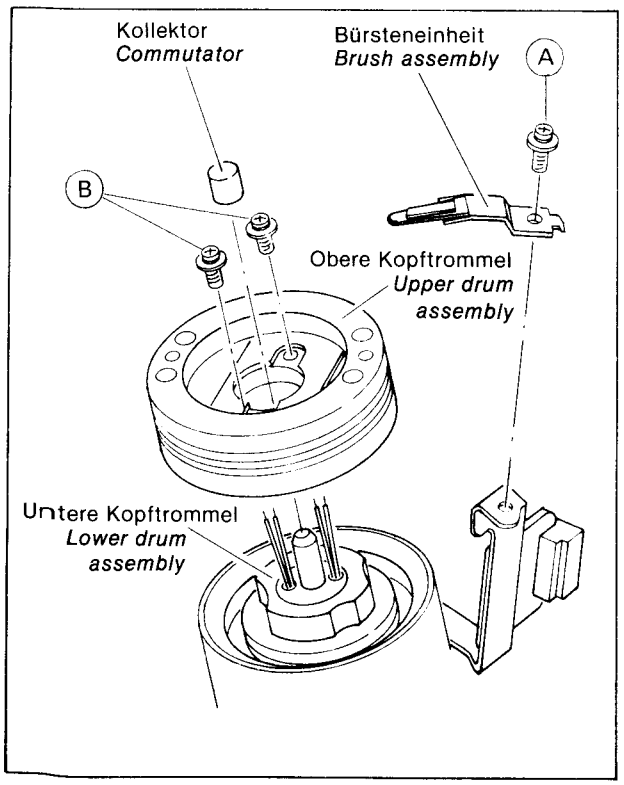


Abb./Fig. 1-5 Auswechseln der oberen Kopftrommel und der Bürsteneinheit/Kollektor
Upper drum and brush/commutator replacements

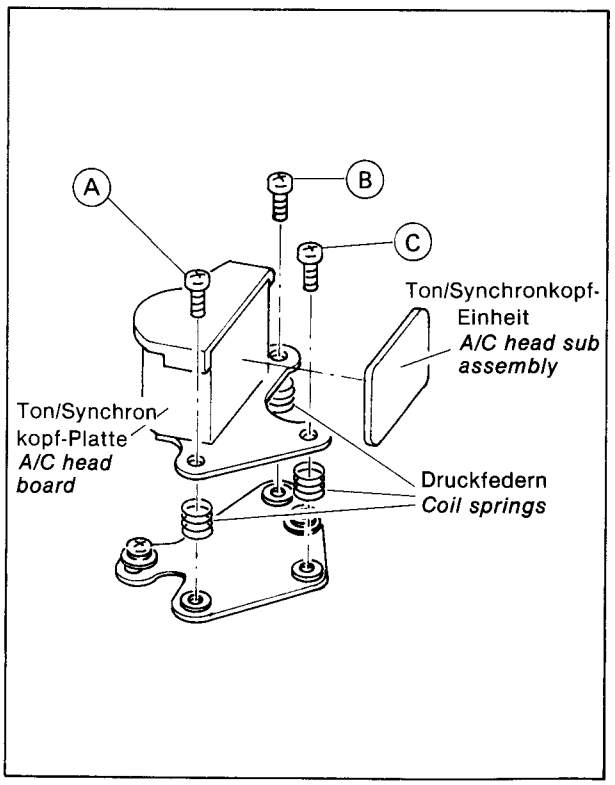


Abb./Fig. 1-6 Auswechseln der Ton/Synchronkopf-Einheit
A/C head replacement

A. Einstellung des Bandlaufs

1. Ein selbstbespieltes Band einlegen und auf Wiedergabe schalten.
2. Die Schraube (C) der Ton/Synchronkopf-Einheit drehen bis sich ein einwandfreier Bandlauf am Abwickelführungsstift ergibt. Die Höhe des Aufwickelführungsstiftes selbst darf nicht verändert werden.

B. Höhe und Azimut des Ton/Synchronkopfes

1. Den Oszillografen an den NF-Testpunkt TP-2 (NF-Ausgang) anschließen und das Testband wiedergeben (7 KHz und Graustufen signal).
2. Die Schrauben (A), (B) und (C) (Abb. 1-7) nacheinander in kleinen Schritten so verdrehen und einstellen, daß sich der in Abb. 1-9 gezeigte maximale NF-Ausgangspegel ergibt. Bezogen auf die Schraube (A) wird mit der Schraube (B) der Azimut eingestellt und die Schraube (C) wird so eingestellt, daß an den Führungsstiften kein Bandflattern (Bandfalten) entsteht, gleichzeitig muß aber die NF-Ausgangsspannung auf Maximum bleiben und die Pegeländerungen so klein wie möglich sein. Es wird empfohlen, zuerst die Schraube (A) durch eine kleine Drehung zu erhöhen, dann die Schraube (B) und (C) durch Drehung um den gleichen Betrag anheben und so auf maximalen Ausgangspegel abgleichen.
3. Vorsichtig und sorgfältig die Schrauben (A), (B) und (C) so abgleichen, daß die Höhe des Ton/Synchronkopfes mit dem Band übereinstimmt, wie in Abb. 1-8 dargestellt.

C. Neigung des Ton/Synchronkopfes

1. Die Höhenlehre wie in Abb. 1-10 gezeigt anlegen. Prüfen, ob der Spalt t = 0 ± 0,05 mm ist; ist der Wert außerhalb der Toleranz, dann nach oben aufgeführten Schritten abgleichen.

A. Tape transport adjustment

1. Employ self-recording tape and set for Play mode.
2. Turn audio/control head screw (C) (Fig. 1-7) and adjust for smooth transport at the take up guide pole. Do not adjust the height of the take up guide pole itself.

B. Audio/Control head height and azimuth

1. Connect oscilloscope to Audio TP-2 (Audio out), and play alignment tape (7 kHz and stairstep signals).
2. Turn screws (A), (B) and (C) (Fig. 1-7) in sucession by small and equal increments at a time and adjust for maximum audio output level as shown in Fig. 1-9. With reference to screw (A), adjust azimuth with screw (B) and adjust screw (C) so that small tape wrinklers are not produced at the guide poles, but at the same time, audio output becomes maximum and level fluctuations minimum. It is suggested to turn first screw (A) by a small amount, then turn screw (B) and (C) by an equal amount and set for maximum output.
3. Carefully and evently adjust screw (A), (B) and (C) to align the audio/control head height with the tape as shown in Fig. 1-8.

C. Audio/control head inclination

1. Set the height gauge as shown in Fig. 1-10. Check for space t of 0 ± 0.05 mm. If not within this range, adjust according to the above steps.

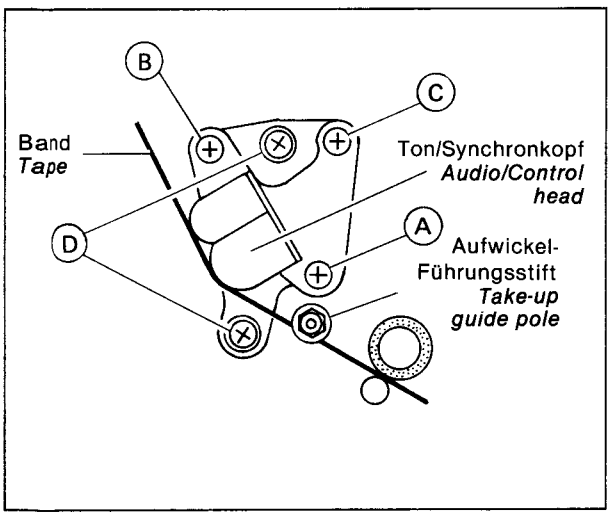


Abb./Fig. 1-7 Einstellung 1 des Ton/Synchronkopfes
AC/head adjustment-1

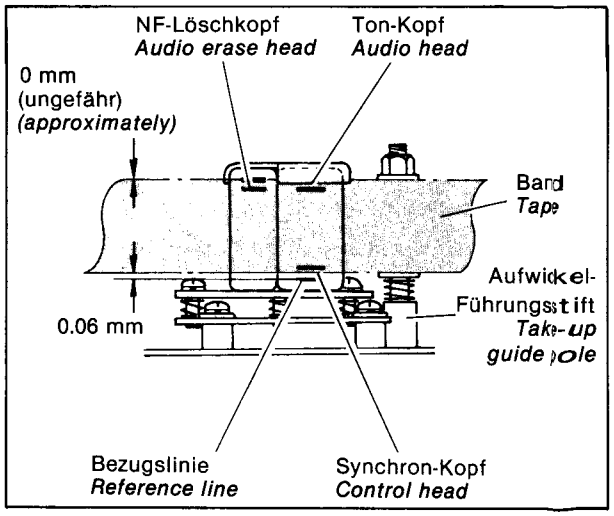


Abb./Fig. 1-8 Einstellung 2 des Ton/Synchronkopfes
A/C head adjustment-2

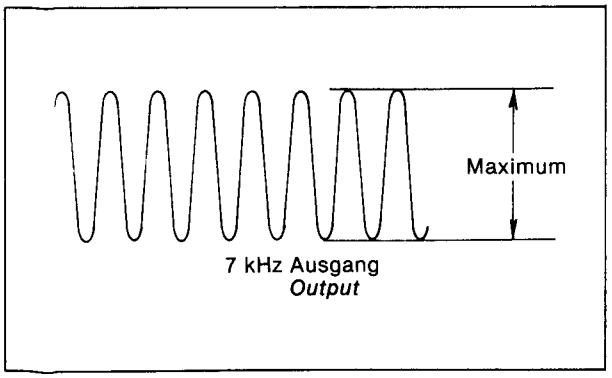


Abb./Fig. 1-9 Ton-Ausgangspegel
Audio output level

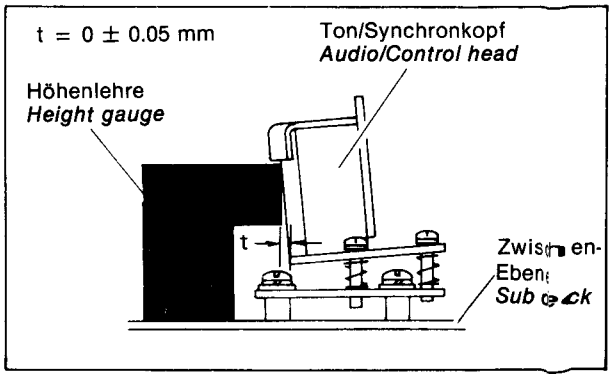


Abb./Fig. 1-10 Neigung des Ton/Synchronkopfes
A/C head inclination

D. Endprüfung/Einstellungen

Kontrollieren entsprechend der nachfolgend aufgeführten Hinweise:

1. Synchronsignalpegel bei Wiedergabe (Abschnitt 2.3.8)
2. Synchronkopf-Phase (Abschnitt 2.3.18)
3. Aufnahme- und Wiedergabepegel des Tones und die Schaltung der Tonstufen (Abschnitt 2.7).

1.3.4 Untere Kopftrommeleinheit (einschließlich Motor)

1. Aus Gründen der Zuverlässigkeit sollte die untere Kopftrommeleinheit gleichzeitig mit dem Kopftrommelmotor gewechselt werden.
2. Die Steckverbindung von der unteren Kopftrommeleinheit abziehen (Frequenzgeneratorplatte der Kopftrommel).
3. Die Aufnahme-/Wiedergabeplatte und die obere Kopftrommeleinheit (Abschnitt 1.3.2) herausnehmen.
4. Die Drähte (außer den schwarzen) von der Anschlußplatte ablöten.
5. Die Steckverbindung von der Anschlußplatte abnehmen, die Schrauben (A) herausdrehen und die untere Kopftrommeleinheit wie in Abb. 1-11 dargestellt herausnehmen.
6. Die Schrauben (B) herausdrehen und die Heizung von der unteren Kopftrommeleinheit abnehmen.
7. Die Schrauben (C) herausdrehen, die Plattenhalterung abnehmen und die untere Kopftrommeleinheit auswechseln.
8. Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge der obigen Schritte. Besonders darauf achten, daß die Drähte an der Verbindungsplatte an der richtigen Stelle wieder angelötet werden.
9. Folgende Prüfungen und Einstellungen sind durchzuführen:
   1. Kopftrommelservo (Abschnitt 2.3)
   2. Kompatibilität (Abschnitt 1.6)
   3. Die Prüfungen und Einstellungen, die sich beim Auswechseln der oberen Kopftrommeleinheit ergeben (aufgeführt unter Punkt 7 in Abschnitt 1.3.2).

D. Final checks/adjustments

Check according to the following steps.

1. Playback control level (see section 2.3.8).
2. Control head phase (see section 2.3.18).
3. Audio recording and playback levels and the audio circuit (see section 2.7).

1.3.4 Lower drum assembly (including motor)

1. For considerations of reliability, the drum motor and lower drum assembly should be replaced simultaneously.
2. Disengage the connector from the lower drum assembly (Drum FG board).
3. Remove the Pre/Rec board and the upper drum assembly (section 1.3.2).
4. Unsolder the wires (except black wires) from the connector board.
5. Disengage the connector from the connector board, take out screws (A) and remove the lower drum assembly as shown in Fig. 1-11.
6. Take out screws (B) and remove the heater from the lower drum assembly.
7. Take out srew (C), remove the board bracket and replace the lower drum assembly.
8. Reassemble by reversing the above steps. Use care to resolder the connector board wires in their proper positions.
9. Perform the following checks and adjustments.
   1. Drum servo (section 2.3)
   2. Interchangeability (section 1.6)
   3. The checks and adjustments following upper drum assembly replacement (listed in step 7 of section 1.3.2).

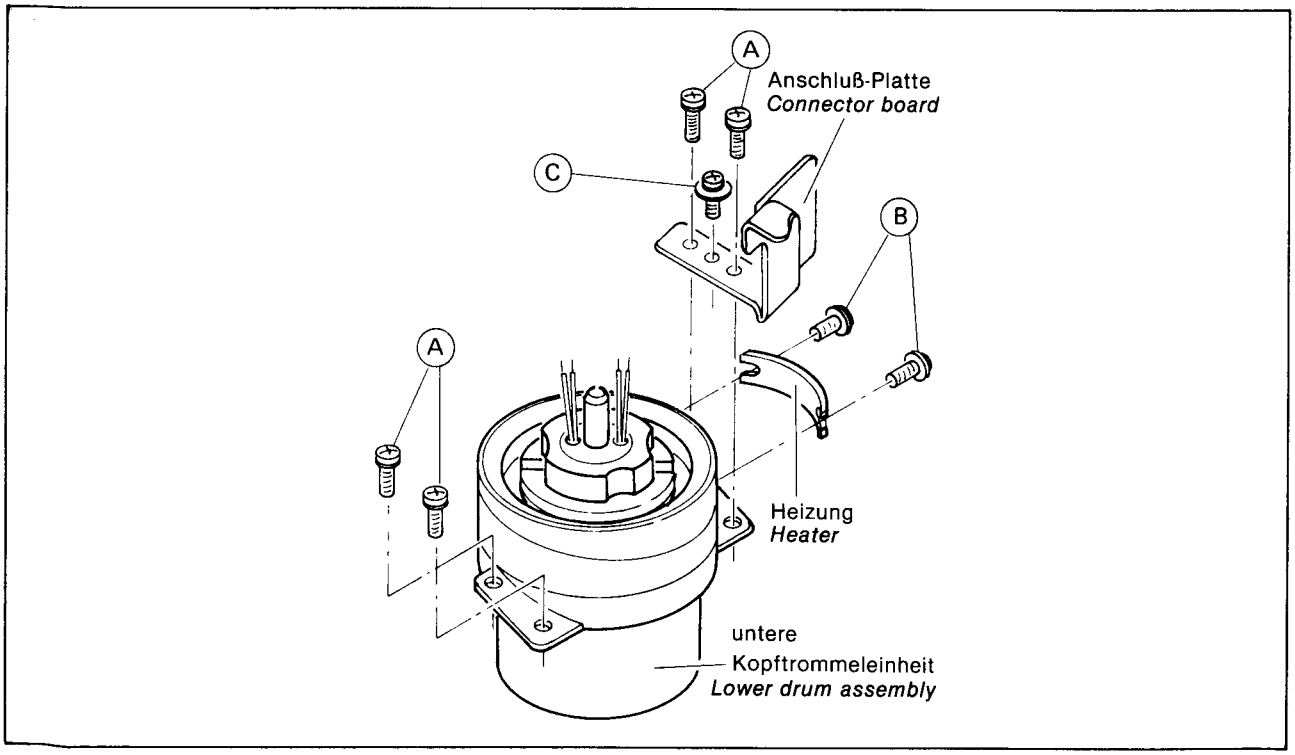


Abb./Fig. 1-11 Auswechseln der unteren Kopftrommel
Lower drum replacement

1.3.5 Wickelmotor-Einheit

1. Vor dem Ausbau des Wickelmotors die Einbaubedingungen sorgfältig anschauen (besonders die Polarität der Zuleitungen, die Lage und die Befestigung).
2. Die Motoranschlußdrähte von den Durchführungskodensatoren ablöten.
3. Den Einfädelmotor per Hand soweit drehen, bis der Einfädelring die Hälfte des Einfädelweges zurückgelegt hat.
4. Die Federscheibe und die Feder von der Wickeltellerzwischenrad-Einheit abnehmen.
5. Die Wickeltellerzwischenrad-Einheit leicht anheben und unter die CAssettenlampe schieben.
6. Die Schrauben (A) herausdrehen und die Wickelmotor-Einheit herausnehmen wie in Abb. 1-12 gezeigt.
7. Die Schraube (B) lösen, das Motorspannband abnehmen und den Wickelmotor, wie in Abb. 1-13 gezeigt, auswechseln.
8. Wieder einbauen in umgekehrter Reihenfolge der obigen Schritte. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Motoranschlüsse mit der richtigen Polarität erfolgen und das Motorspannband nicht gegen das Chassis oder andere Teile stößt.
9. Die Einstellung des Drehmoments vornehmen (Abschnitt 1.4.6).

1.3.5 Reel motor assembly

1. Before replacing the reel motor, carefully observe its mounting condition (particularly wire polarities, positioning and clamping).
2. Unsolder the motor wires from the feed through capacitor.
3. Turn the loading motor by hand to rotate the loading ring to about half its travel.
4. Remove the plate spring and the spring from the reel idler assembly.
5. Slightly raise the reel idler assembly and shift it to below the cassette lamp.
6. Take out screws (A) and remove the reel motor assembly as shown in Fig. 1-12.
7. Loosen screw (B), remove the motor band assembly and replaced the reel motor assembly as shown in Fig. 1-13.
8. Reassemble by reversing the above steps. Use care regarding the polarity of the motor wires and that the motor band assembly does not contact other parts or the chassis.
9. Perform torque adjustment (section 1.4.6).

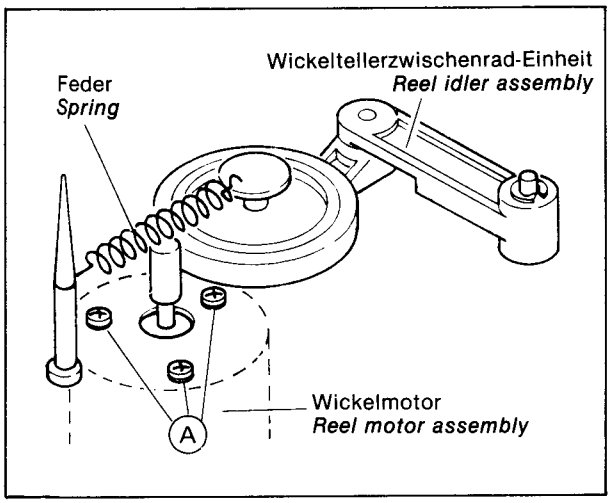


Abb./Fig. 1-12 Auswechseln des Wickelmotors (Skizze 1)
Reel motor replacement-1

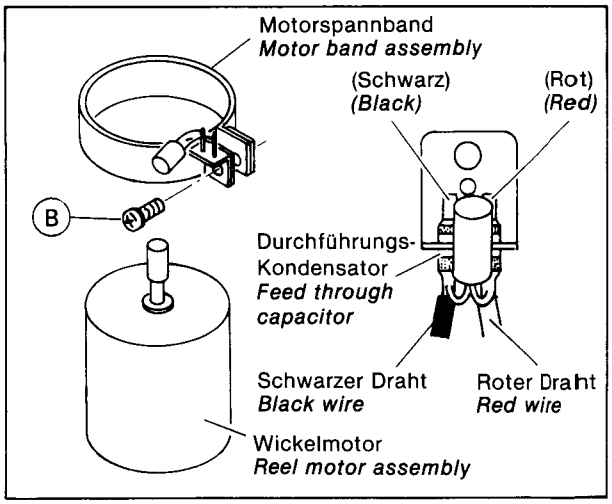


Abb./Fig. 1-13 Auswechseln des Wickelmotors (Skizze 2)
Reel motor replacement-2

1.3.6 Einfädelmotor

1. Vor dem Ausbau des Einfädelmotors die Einbaubedingungen sorgfältig anschauen (besonders die Polarität der Zuleitungen, die Lage und die Befestigung).
2. Die Schrauben (A) herausdrehen und die Getriebeeinheit, wie in Abb. 1-14 gezeigt, herausnehmen.
3. Die Motoranschlußdrähte ablöten.
4. Den Riemen von der Antriebsscheibe abnehmen, die Schrauben (B) herausdrehen und den Einfädelmotor herausnehmen.
5. Die Stellschraube lösen, die Antriebsscheibe des Motors abnehmen und den Einfädelmotor auswechseln. Siehe Abb. 1-15.
6. Wieder einbauen in umgekehrter Reihenfolge der obigen Schritte. Bei der Montage der Motorantriebsscheibe die 0,5mm-Fühllehre benutzen. Die Einfädelringe per Hand bis zum Ende des Einfädelweges drehen und dann die Getriebeeinheit einbauen. Darauf achten, daß die Zuleitungen einwandfrei fixiert sind und keine rotierenden Teile berührt werden. Siehe Abb. 1-15.

1.3.6 Loading motor

1. Before replacing the loading motor, carefully observe its mounting condition (particularly wire polarities, positioning and clamping).
2. Take out screw (A) and remove the gear box assembly as shown in Fig. 1-14.
3. Unsolder the motor wires.
4. Disengage the belt from the pulley, take out screws (B) and remove the loading motor assembly.
5. Loosen the setscrew, remove the motor pulley and replace the loading motor. See Fig. 1-15.
6. Reassembly by reversing the above steps. Use a 0.5 mm thickness gauge to mount the motor pulley. Turn the loading rings by hand to end of travel and install the gear box assembly. Observe that wires are properly clamped and do not contact rotating parts. See Fig. 1-15.

1.3.7 Bandantriebsmotor

1. Vor dem Ausbau des Bandantriebsmotors die Einbaubedingungen sorgfältig anschauen (besonders die Polarität der Zuleitungen, die Lage und die Befestigung).
2. Die Zuleitungsdrähte von den Durchführungskondensatoren ablöten.
3. Den Riemen abnehmen, die Schrauben (A) herausdrehen und die Bandantriebsmotoreneinheit herausnehmen.
4. Die Schraube (B) lösen und das Motorspannband abnehmen.
5. Den ausgewechselten Motor wiedereinbauen in umgekehrter Reihenfolge der obigen Schritte. Darauf achten, daß das Motorspannband nicht gegen das Chassis oder andere Teile stößt. Siehe Abb. 1-16.
6. Den Abgleich der Bandantriebsservostufen (Abschnitt 2.3) durchführen.

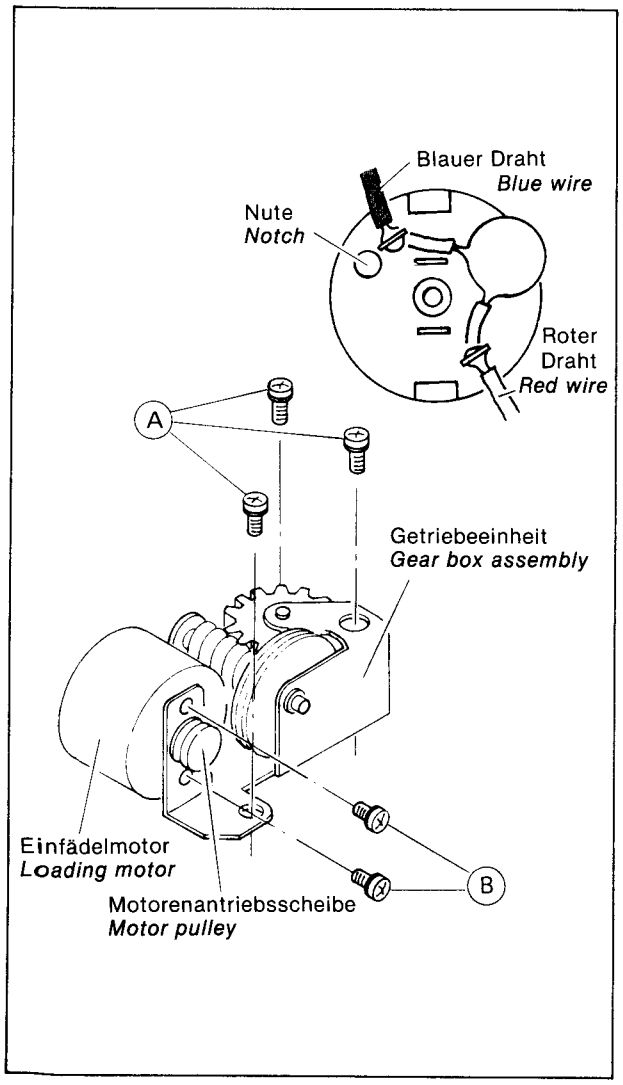


Abb./Fig. 1-14 Getriebeeinheit
Gear box assembly

1.3.8 GA-Rollen-Magnet

1. Die Schrauben (A) herausdrehen und den Magneten herausnehmen.
2. Die Schrauben (B) herausdrehen, den Magnethalter abnehmen und den Magneten (Magnetspule) auswechseln. (Normalerweise ist es nicht nötig, den Magnetkern zu wechseln). Siehe Abb. 1-17.
3. Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge der obigen Schritte, aber die Schrauben jetzt noch nicht fest anziehen.
4. Das Gerät anschalten und ohne Videoband auf Wiedergabe schalten.
5. Die Einbaulage des Magneten so einstellen, daß zwischen dem Federhalter und der Feder ein Abstand von 0,5 mm ist. Die Befestigungsschrauben des Magneten fest anziehen. (Mit dieser Einstellung wird der Andruck der GA-Rolle festgelegt). Siehe Abb. 1-18.

1.3.7 Capstan motor assembly

1. Before replacing the capstan motor, carefully observe its mounting condition (particularly wire polarities, positioning and clamping).
2. Unsolder the motor wires from the feed through capacitor.
3. Disengage the belt, take out screws (A) and remove the capstan motor assembly.
4. Loosen screw (B), remove the motor band assembly.
5. Install the replacement motor assembly by reversing the above steps. Use care that the motor band assembly does not contact other parts or the chassis. See 1-16.
6. Perform capstan servo circuit adjustments (section 2.3).

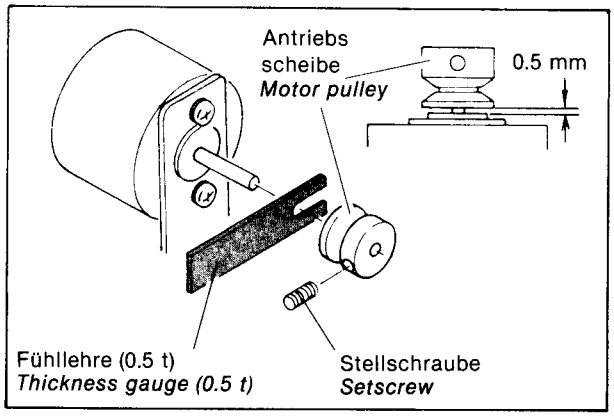


Abb./Fig. 1-15 Auswechseln des Einfädelmotors
Loading motor replacement

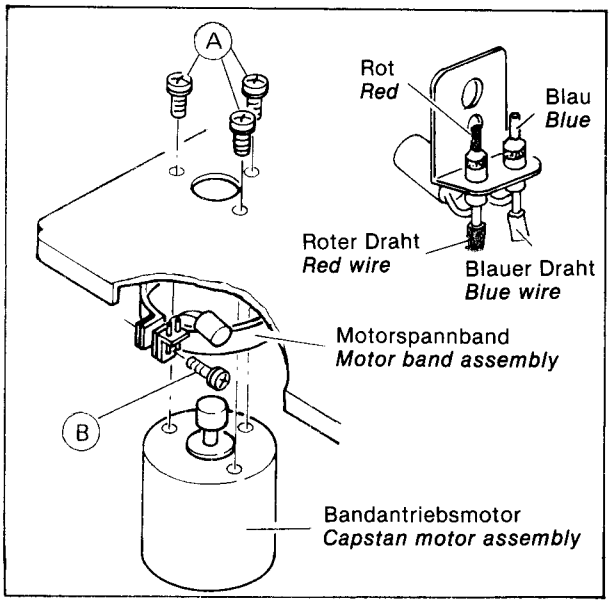


Abb./Fig. 1-16 Auswechseln des Bandantriebsmotors
Capstan motor replacement

1.3.8 Pinch roller solenoid

1. Take out screws (A) and remove the solenoid.
2. Take out screws (B), remove the solenoid bracket and replace the solenoid (ordinarily, it is not necessary to replace the plunger). See 1-17.
3. Reassamble by reversing the above steps, but do not tighten firmly at this time.
4. Without tape, supply power and set for the Play mode.
5. Adjust the solenoid mounting position for 0.5 mm space between the spring holder and spring. Tighten the solenoid mounting screws firmly (This step adjust pinch roller pressure.) as shown in Fig. 1-18.

1.3.9 FG (Frequenzgenerator)-Platte

1. Die Schrauben (A) herausdrehen und die Halterung, wie in Abb. 1-19 gezeigt, herausnehmen.
2. Die Schrauben (B) herausdrehen und die FG-Platte, wie in Abb. 1-20 gezeigt, herausnehmen.
3. Den Plattenhalter von der FG-Platte abnehmen, die Zuleitungen ablöten und die FG-Platte auswechseln.
4. Die neue FG-Platte in umgekehrter Reihenfolge der obigen Schritte wieder einbauen. Um eine einwandfreie Positionierung der Platte zu erreichen, ist die FG-Einstellehre, wie in Abb. 1-21 gezeigt, zu benutzen. Nachdem die Bandantriebsschwungmasse wieder eingebaut ist, die Abschirmung wieder aufsetzen und die Bandantriebswelle gründlich mit Alkohol säubern.
5. Die Einstellung des Frequenzgeneratorpegels (Abschnitt 2.3.6) durchführen.

1.3.9 FG (frequency generator) PWB

1. Take out screws (A) and remove the bracket assembly as shown in Fig. 1-19.
2. Take out screws (B) and remove the FG PWB as shown in Fig. 1-20.
3. Remove the board holder from FG PWB unsolder the wires and replace the FG PWB.
4. Install the new FG PWB by reversing the above steps. Use the FG PWB setting jig to obtain proper positioning as shown in Fig. 1-21. After mounting the capstan flywheel, install the shield cap and clean the capstan shaft thoroughly with alcohol.
5. Perform capstan FG level adjustment (section 2.3.6).

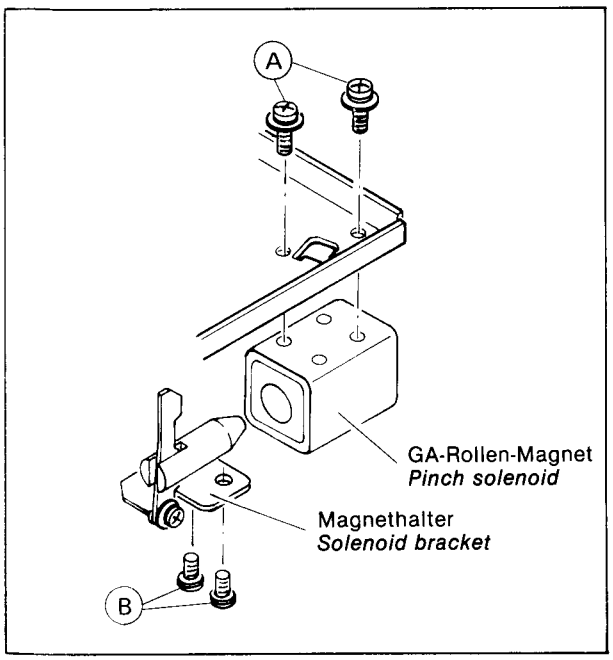


Abb./Fig. 1-17 Auswechseln des GA-Rollen-Magneten
Pinch solenoid replacement

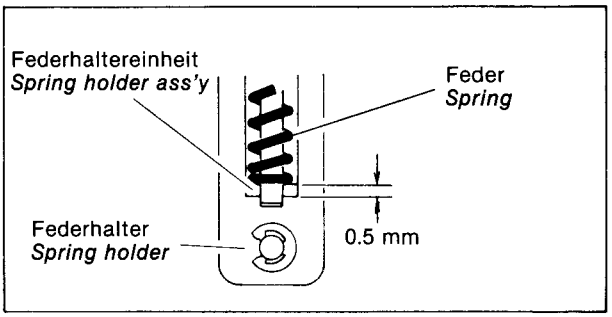


Abb./Fig. 1-18 Einstellung des GA-Rollen-Magneten
Pinch solenoid adjustment

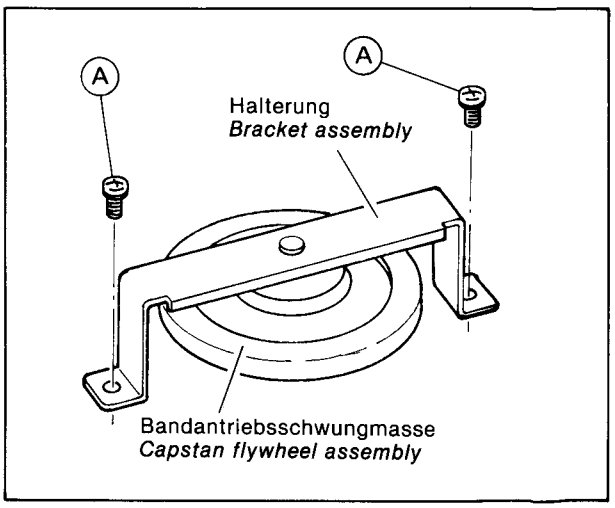


Abb./Fig. 1-19 Ausbau der Antriebsschwungmasse
Capstan flywheel replacement

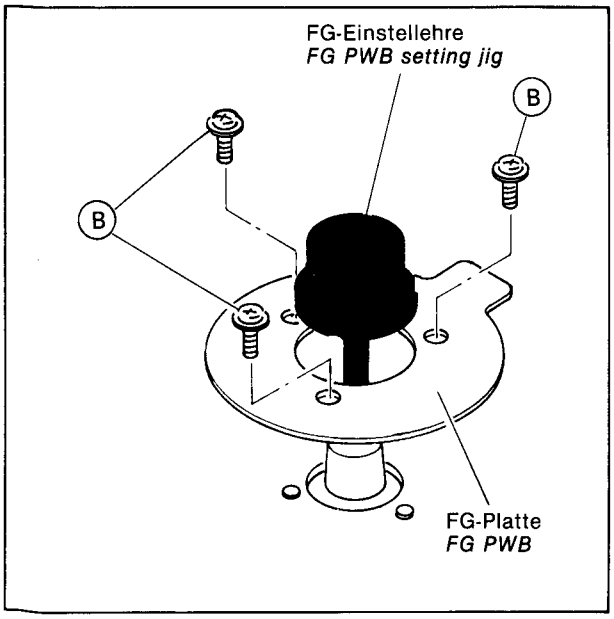


Abb./Fig. 1-21 Einstellung der FG-Platte
FG PWB setting jig

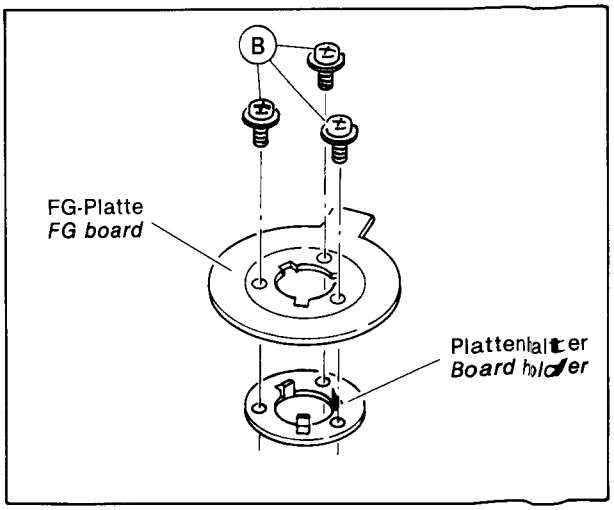


Abb./Fig. 1-20 Auswechseln der FG-Platte
FG board replacement

1.4 Prüfungen und Einstellungen des Bandlauf-Systems

Das Bandlaufsystem wurde in der Fabrik präzise justiert und eingestellt, so daß normalerweise ein Neuabgleich nicht erforderlich ist. Die nachfolgenden Abgleichvorgänge sind deshalb nur in Fällen von sehr starker Beanspruchung oder nach dem Auswechseln von Teilen des Bandlaufsystems nötig.

Vor den nachfolgenden Arbeitsschritten ist der Cassettenfahrstuhl (siehe Abschnitt 1.3.1) auszubauen und der Bandstart- und Bandendsensor jeweils mit einer lichtundurchlässigen Abdeckung außer Betrieb zu nehmen. Um den Cassettenschalter in „Ein"-Stellung zu halten, ist die Sperrklammer für den Cassettenschalter wie in Abb. 1-22 gezeigt einzusetzen. Nach Beendigung der Abgleicharbeiten müssen die Abdeckungen und die Sperrklammer unbedingt wieder entfernt werden.

1.4 Tape transport system checks and adjustments

The tape transport system has been precisely aligned at the factory and normally does not require readjustment. The following steps are therefore necessary only in cases of severe usage or when replacing parts affecting the tape transport system.

Before proceeding, remove the cassette housing (see section 1.3.1) and cover the tape start and end sensors with opaque material. Use the cassette switch as shown in Fig. 1-22. Be sure to remove the covers and jig after completing adjustment.

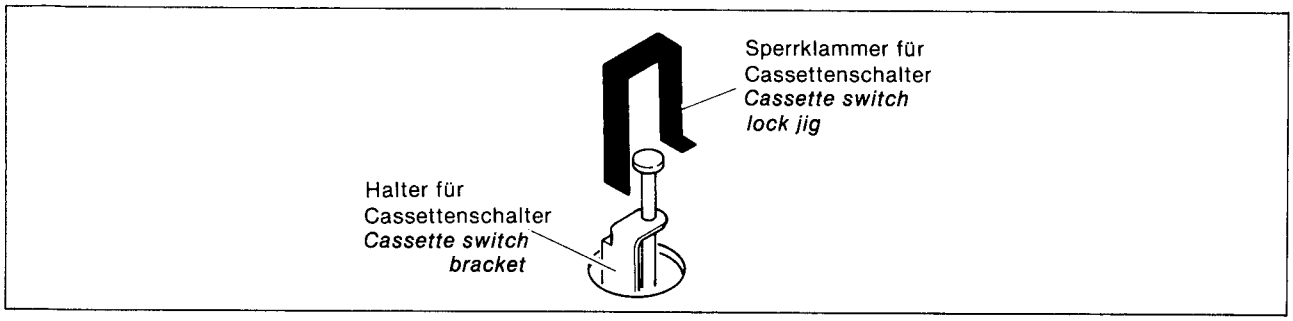


Abb./Fig. 1-22 Sperrklammer für Cassettenschalter
Cassette switch lock jig

1.4.1 Justierung der Hauptebenenlehre

1. Nur die für dieses Modell vorgesehene Hauptebenenlehre benutzen.
2. Wie in Abb. 1-23 gezeigt, wird die Hauptebenenlehre in bezug auf die Referenz-Welle, die GA-Rollen-Welle und den Stehbolzen entsprechend positioniert.

1.4.2 Spulentellerhöhe

1. Die Hauptebenenlehre einsetzen.
2. Die Höhenlehre benutzen, um die Höhe der Spulenteller zu prüfen. Die Messung ist an zwei Stellen um 90° versetzt vorzunehmen. Siehe Abb. 1-24.
3. Die richtige Höhe ist zwischen den Ebenen A und B der Höhenlehre (siehe Abb. 1-25). Ist eine Einstellung der Höhe nötig, muß die erforderliche Anzahl von Distanzringen zugefügt oder weggenommen werden. Siehe Abb. 1-26.
4. Wird der Spulenteller ausgewechselt, ist die Welle leicht zu ölen.

1.4.1 Master plane jig setting

1. Be sure to use the master plane jig for this machine.
2. As shown in Fig. 1-23, position the master plane jig with respect to the two pinch roller shafts and the stud.

1.4.2 Reel disk height

1. Set the master plane jig.
2. Use the height gauge to check the reel disk assembly height. Measure at 2 places 90° apart.
3. The correct height is between planes A and B, as shown in Fig. 1-25. If it is necessary to adjust the height, add or subtract the required number of height adjusting washers (see Fig. 1-26).
4. If replacing the reel disk assembly, apply a small amount of oil to the shaft.

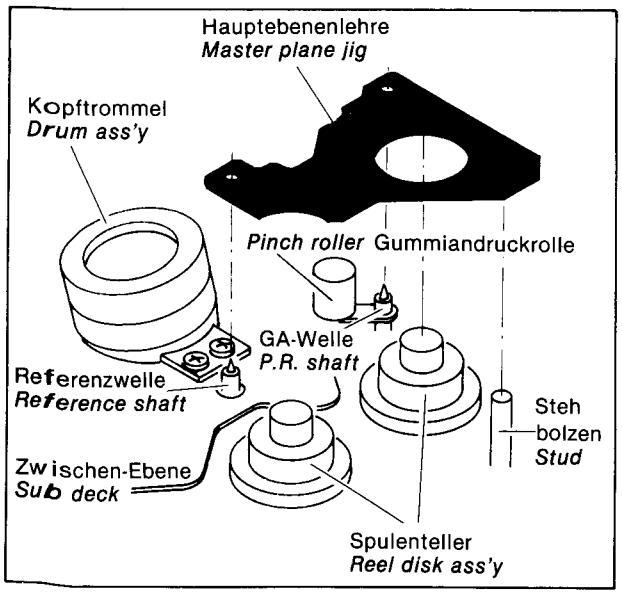


Abb./Fig. 1-23 Hauptebenenlehre
Master plane jig

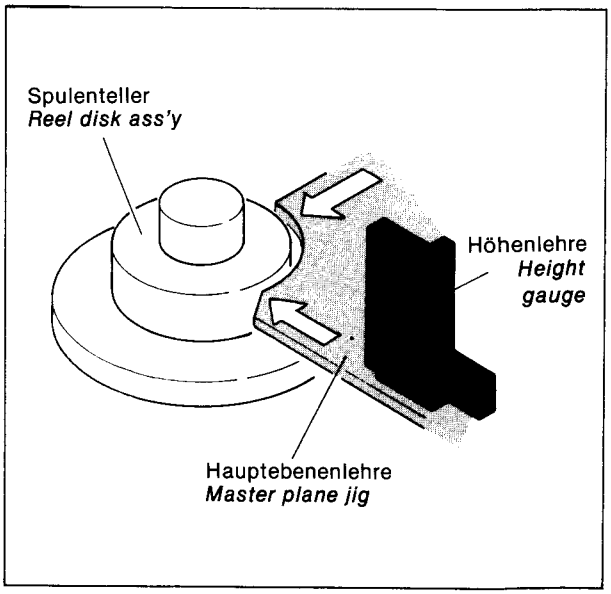


Abb./Fig. 1-24 Einstellung der Spulentellerhöhe (Skizze 1)
Reel disk height adjustment-1

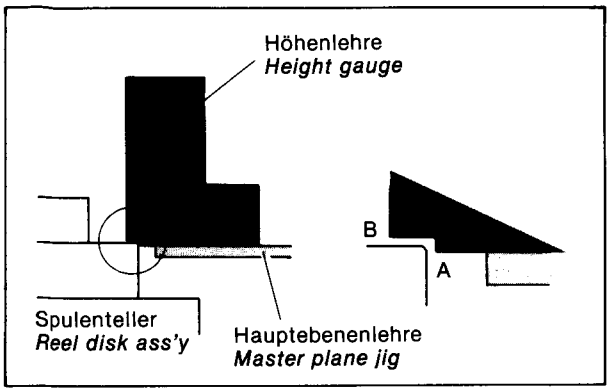


Abb./Fig. 1-25 Einstellung der Spulentellerhöhe (Skizze 2)
Reel disk height adjustment-2

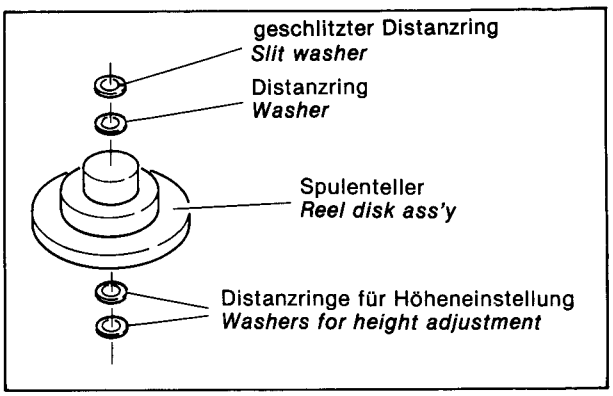


Abb./Fig. 1-26 Distanzringe für Höheneinstellung
Washers for height adjustment

1.4.3 Führungsstifte und Gesamtlöschkopf

1. Die Höhenlehre auf die Zwischen-Ebene aufsetzen und die Rechtwinkligkeit kontrollieren.
2. Die Höhe jedes Führungsstiftes ist an der unteren Fläche des oberen Flansches zu messen. Falls notwendig, ist eine sorgfältige Einstellung durch Drehung der entsprechenden Mutter vorzunehmen (siehe Abb. 1-27).
3. Wenn die Einstellung der Höhe eines Führungsstiftes durchgeführt wurde, ist es erforderlich, die Bandlauffunktion zu kontrollieren (siehe Abschnitt 1.5).

1.4.3 Guide poles and full erase head

1. Set the height gauge on the sub deck and check the perpendicularity.
2. For each guide pole, check the height of the lower face of the upper flange. If necessary, carefully adjust by turning the nut (see Fig. 1-27).
3. If guide pole height has been adjusted, tape transport operation are required (see section 1.5).

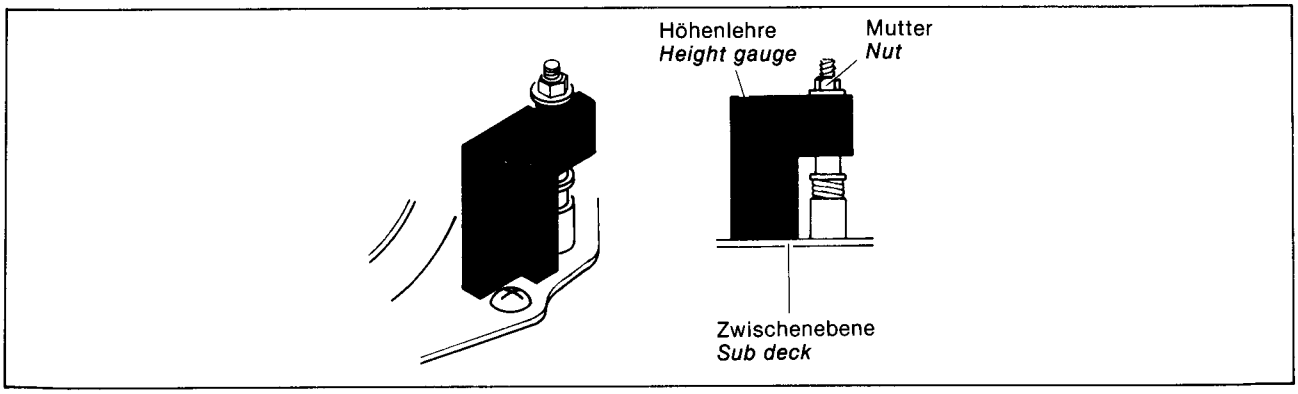


Abb./Fig. 1-27 Einstellung der Führungsstift-Höhe
Guide pole height adjustment

1.4.4 Bandantriebswelle und Gummiandruckrolle

1. Die Höhenlehre auf die Hauptdeckebenenlehre aufsetzen.
2. Per Hand die Gummiandruckrolle soweit drücken, daß sie fast Kontakt mit der Bandantriebswelle hat. Die Parallelität zwischen den Linien b — b' und c — c' prüfen. (s. Abb. 1-28)
3. Das Gerät ohne Videoband auf Wiedergabe-Betrieb schalten.
4. Mit der Höhenlehre prüfen, daß die Gummiandruckrolle nicht in Bandtransportrichtung geneigt ist. Die Parallelität zwischen den Linien c — c' und a — a' prüfen. Am unteren Teil ist ein Zwischenraum kleiner als 0,1 mm zulässig. (siehe Abb. 1-29)

1.4.4 Capstan and pinch roller

1. Set the height gauge on the master plane jig.
2. By hand, press the pinch roller to the point just before it contacts the capstan shaft. Check for parallel between b — b' and c — c'. (see Fig. 1-28)
3. Without tape, set for the Play mode.
4. Use the height gauge to check that the pinch roller is not inclined in the tape running direction. Check for parallel between c — c' and a — a'. A space at the bottom of within 0.1 mm is acceptable. (see Fig. 1-29)

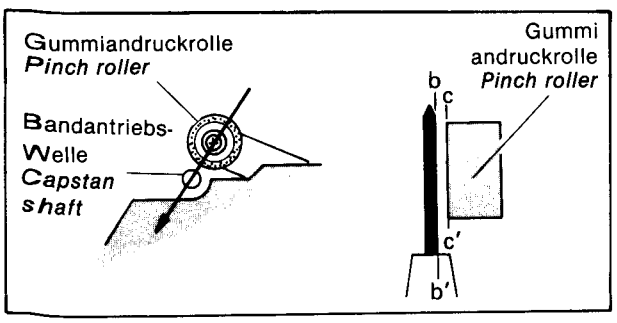


Abb./Fig. 1-28 Parallelität der Gummiandruckrolle (Skizze 1)
Pinch roller parallel-1

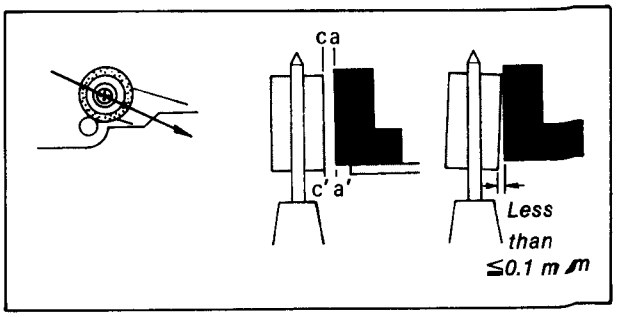


Abb./Fig. 1-29 Parallelität der Gummiandruckrolle (Skizze 2)
Pinch roller parallel-2

1.4.5 Fühlhebelstift (Cue-Kopf) und Bandrückzug

1. Die Höhenlehre auf die Hauptebenenlehre aufsetzen und die Rechtwinkligkeit des Fühlhebelstiftes kontrollieren.
2. Das Gerät mit eingelegtem Cassettenband E-180 (Endteil des Bandes) auf Wiedergabebetrieb einschalten.
3. Kontrollieren, ob sich der Fühlhebelstift in der, in Abb. 1-30 gezeigten, Lage zu der Aussparung der Zwischenebene befindet. Falls nötig, ist die Cassette kurzzeitig herauszunehmen und die Position der Befestigung des Bandzugbremsbandes einzustellen. (Für diese Einstellung muß die Cassette aus dem Gerät genommen werden.)
4. Die Bandrückzug-Meßcassette einlegen und auf Wiedergabebetrieb schalten.
5. Die Lage des Feder-Haken so einstellen, daß sich ein Bandrückzug von 25 gcm ergibt.
6. Mit Hilfe eines Bandes E-180 noch einmal die Lage des Fühlhebelstiftes kontrollieren und evtl. einstellen. Danach die Bandrückzug-Meßcassette wieder einlegen und kontrollieren, daß der Bandrückzug zwischen 20 gcm und 30 gcm beträgt. (Nach der Einstellung der Position des Feder-Hakens muß die Lage des Fühlhebelstiftes kontrolliert werden.)

1.4.5 Tension pole (cue head) and back tension

1. Set the height gauge on the sub deck and check the perpendicularity of the tension pole.
2. At the end portion of 180 minute tape, set for the Play mode.
3. Check that the tension pole is positioned with respect to the sub deck cut out as shown in Fig. 1-30. If necessary, temporarily remove the cassette tape and adjust the mounting position of the tension band bracket. (The cassette tape must be removed for this adjustment.)
4. Use the back tension adjustment jig and set for the Play mode.
5. Adjust the spring hook position to obtain 25 gcm back tension.
6. Again check and adjust the tension pole position using 180 minute tape. Afterwards, use the back tension adjustment jig and confirm 20 to 30 gcm back tension. (The tension pole position must be checked after adjusting the spring hook.)

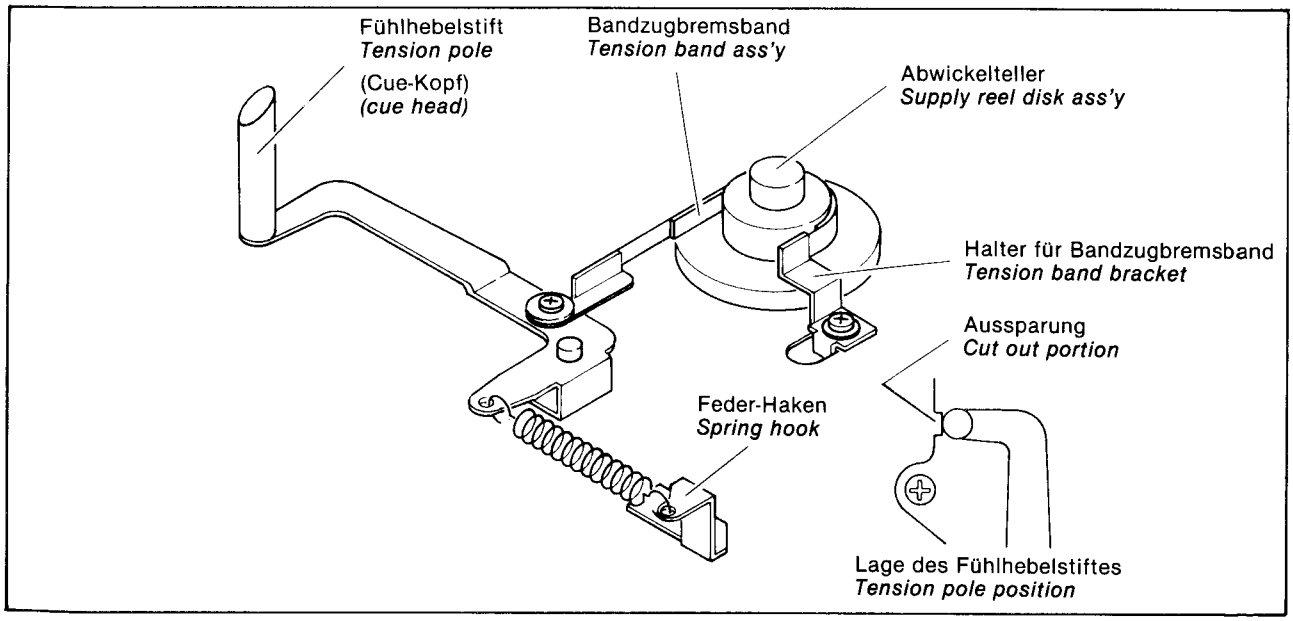


Abb./Fig. 1-30 Lage des Fühlhebelstiftes
Tension pole position

1.4.6 Aufwickel-Drehmoment

1. Den Drehmoment-Messer nehmen und auf den Aufwickel-Spulenteller aufsetzen (siehe Abb. 1-31).
2. Den Griff um den Drehmoment-Messer soweit lockern, daß die Anzeigenadel und die Scala mit gleicher Geschwindigkeit rotieren und dann die Anzeige ablesen. Der richtige Wert beträgt zwischen 60 gcm und 140 gcm.
3. Wurde die Wickelmotoreinheit ausgewechselt, wird R 1 auf der Mechaniksteuerplatte so abgeglichen, daß sich ein Drehmoment von 100 gcm ergibt.
4. Im Rücklauf- und Vorlauf-Betrieb die volle Länge eines Bandes E-180 umspulen. Prüfen, daß das Band sauber gewickelt wird.

1.4.6 Take-up torque

1. Use the torque gauge head and set the torque gauge on the take-up reel disk assembly. (see Fig. 1-31)
2. Relax the grip on the torque gauge so that the indicator needle and scale rotate at equal speeds, then read the indication. The correct value is between 60 and 140 gcm.
3. If the reel motor assembly has been replaced, adjust R1 of the MECHACON board for 100 gcm torque.
4. Run the full length of 180 minute tape in Fast Forward and Rewind modes. Check that tape slackening is absent.

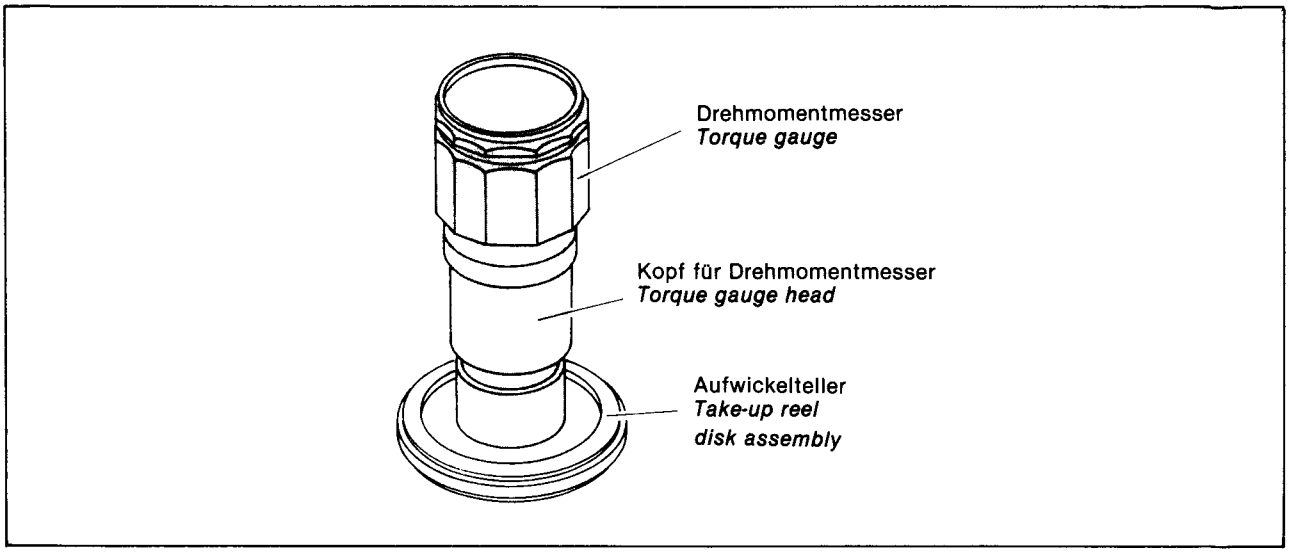


Abb./Fig. 1-31 Aufwickel-Drehmoment
Take-up torque

1.5 Bandlauf-Funktion

1.5.1 Prüfung des Bandlaufes

1. Ein selbstbespieltes Band einlegen und das Gerät mehrfach zwischen Wiedergabebetrieb und Stop umschalten. Die Prüfung nach folgenden Schritten vornehmen.
2. Während des Wiedergabebetriebes den Bandein- und Auslauf an der Kopftrommelführung (A und B in Abb. 1-32) beobachten. Das Band darf weder nach oben noch nach unten in bezug auf die Führung ausgleiten (siehe Abb. 1-33).

Hinweise:

1. Ausgleiten nach oben: Durch die Berührung der Spitzen der rotierenden Videoköpfe mit der Kante des Bandes wird ein entsprechendes Geräusch erzeugt.
2. Ausgleiten nach unten: Durch das Anstoßen des Bandes gegen die Führungsoberfläche kommt es zu Faltenbildung und seitliches Bandeinrollen (es kann auch ein Geräusch erzeugt werden).

1.5 Tape transport operation

1.5.1 Tape transport check

1. Employ self-recording tape and operate the machine between Play and Stop modes several times. Check according to the following steps.
2. During Play mode, observe tape at the input and output portions (A and B in Fig. 1-32) of the head drum lead. Confirm that the tape slips neither upward or downward with respect to the lead as shown in Fig. 1-33.

Notes:

1. Slips upward: sound becomes produced by contact between tips of rotating heads and edge of tape.
2. Slips downward: tape curls or wrinkles from contacting lead face (sound may also be produced).

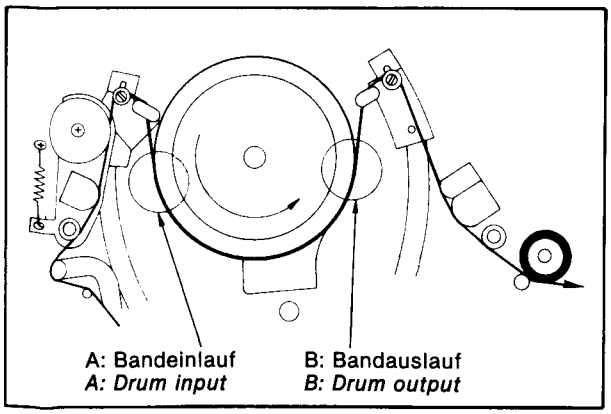


Abb./Fig. 1-32 Prüfung des Bandlaufs
Tape transport check

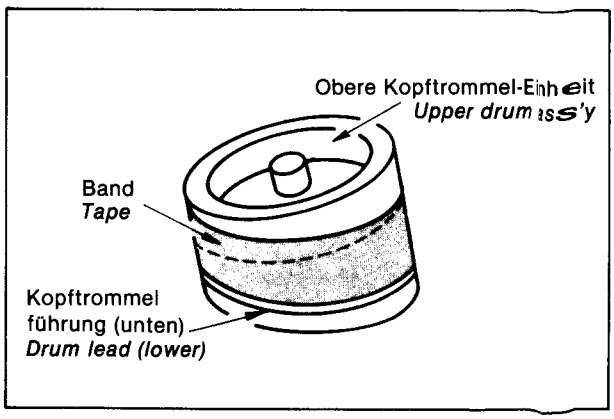


Abb./Fig. 1-33 Prüfung der Kopftrommelführung (Skizze 1)
Drum lead check-1

3. Während des Einfädelns, der Wiedergabe und des Ausfädelns das Band an den Aufwickel- und Abwickel-Führungsrollen und -Führungsstiften beobachten. Es darf keine Faltenbildung und seitliches Bandeinrollen usw. auftreten. (siehe Abb. 1-34).

4. Das Band beobachten, wie es beim Einfädeln um die Kopftrommel gelegt und beim Ausfädeln wieder getrennt wird. Es darf an den Punkten C und D (siehe Abb. 1-35) nicht zu Beschädigungen kommen und es dürfen keine Berührungsgeräusche zwischen den Kopfspitzen und der Bandkante auftreten.

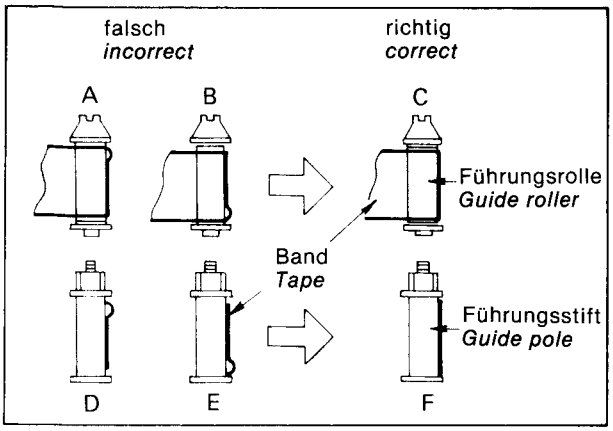


Abb./Fig. 1-34 Führungsrollen und Führungsstifte
Guide roller and Guide pole

3. During loading, Play and unloading, observe the tape at the supply and take up guide rollers and guide poles. Confirm absence of curling, wrinkling, etc as shown in Fig. 1-34.

4. Observe the tape as it becomes wrapped around drum during loading and as it separates from the drum during unloading. Confirm absence of damage to the tape at points C and D as shown in Fig. 1-35 and absence of contact noise between head tips and tape edge.

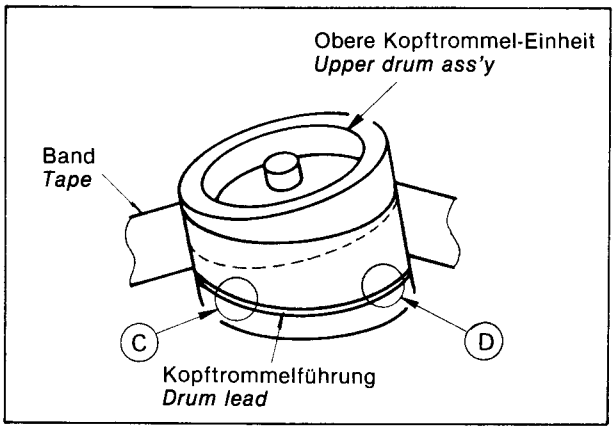


Abb./Fig. 1-35 Prüfung der Kopftrommelführung (Skizze 2)
Drum lead check-2

1.5.2 Einstellung des Bandlaufs

Nur durchführen, wenn bei der Überprüfung des Bandlaufs (1.5.1) Fehler festgestellt wurden.

A: Höhe der Führungsrollen

1. Die Stellschrauben der Abwickel- und Aufwickel-Führungsrolle etwas lösen (siehe Abb. 1-36).
2. Ein selbstbespieltes Band einlegen und auf Wiedergabe schalten.
3. Mit einem, mit Nut versehenen Schraubendreher die Abwickel-Führungsrolle etwas drehen (nicht mehr als 180° auf einmal drehen) und so einstellen, daß beim Bandeinlauf an der Kopftrommel das Band glatt in der Kopftrommelführung läuft, ohne nach oben oder unten auszugleiten.
4. In gleicher Weise die Aufwickel-Führungsrolle für den Bandauslauf an der Kopftrommelführung einstellen.

Hinweise:

1. Die Stellschraube nur soweit lösen, daß sich die Führungsrolle drehen läßt. Wird die Stellschraube zu stark gelöst, kann das Band die Führungsrolle unbeabsichtigt drehen.
2. Die Führungsrollen vorsichtig drehen, um eine Beschädigung des Bandes zu verhindern.

B: Höhe des Abwickel-Führungsstiftes

Nur durchführen, wenn bei der Überprüfung nach Abschnitt 1.5.1 Fehler festgestellt wurden.

1. Ein selbstbespieltes Band einlegen und auf Wiedergabe schalten.
2. Mit Hilfe eines Steckschlüssels den Abwickel-Führungsstift drehen und so einstellen, daß der obere Flansch des Führungsstiftes, wie in Abb. 1-34 unter F gezeigt, entsprechend zu der Bandkante steht. Diese Einstellung muß jedoch so durchgeführt werden, daß der obere Flansch gleichzeitig in dem ± 0,5 mm Bereich der Höhenlehre bleibt, wie in Abb. 1-27 dargestellt.
   Ergibt sich dabei ein großer Unterschied, muß die Höhe des Abwickelspulentellers des Fühlhebelstiftes und anderer mechanischer Teile überprüft werden.

1.5.2 Tape transport adjustments

Perform only if defects are noted during tape transport check (1.5.1).

A: Guide roller height

1. Slightly loosen setscrews of the supply and take up guide rollers as shown in Fig. 1-36.
2. Use self-recording tape and set for Play mode.
3. With a slotted screwdriver, slightly turn the supply guide roller (do not turn more than 180° at a time) and adjust so that at the drum input, the tape travels smoothly in the drum lead without slipping upwards or downwards.
4. Similarly, adjust the take up guide roller for the drum output.

Notes:

1. Loosen the setscrews only enough to allow the guide-rollers to be turned. If excessively loose, tape motion may turn the rollers inadvertently.
2. Turn the rollers carefully to avoid damage to the tape.

B: Supply guide pole height

Perform only if defect is noted during checks of section 1.5.1.

1. Use self-recording tape and set for Play mode.
2. Use a nutdriver to turn the supply guide pole to align the upper flange of the guide pole with the upper edge of the tape as shown by F of Fig. 1-34. However, this adjustment must be performed so that at the same time, the upper flange remains within ± 0.5 mm of the height adjusting jig portion shown in Fig. 1-27. If there is a large discrepancy, check the height of the supply reel disk, tension pole and other mechanical components.

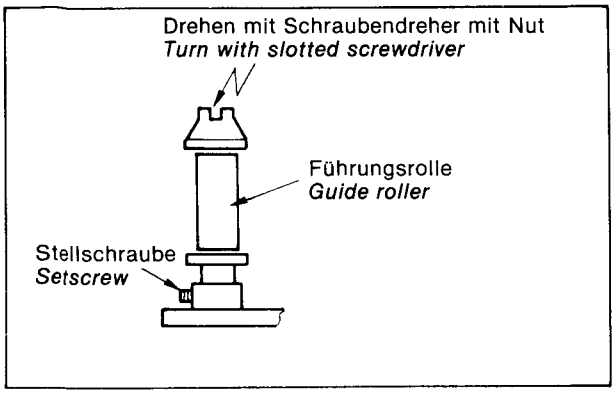


Abb./Fig. 1-36 Höhe der Führungsrollen
Guide roller height

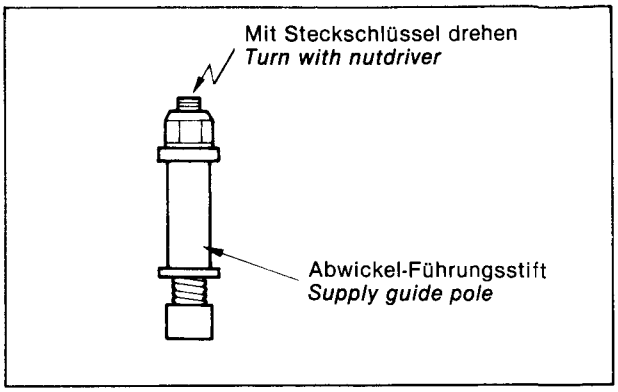


Abb./Fig. 1-37 Höhe des Abwickel-Führungsstifts
Supply guide pole height

C: Aufwickel-Führungsstift

Hinweise:
Die Höhe des Aufwickel-Führungsstiftes selbst nicht verändern.

1. Ein selbstbespieltes Band einlegen und auf Wiedergabe schalten.
2. Die Schraube (C) am Ton/Synchronkopf wie in Abb. 1-38 gezeigt, drehen und so einstellen, daß sich ein glatter Bandlauf am Aufwickel-Führungsstift ergibt, wie unter F in Abb. 1-34 gezeigt.

C: Take up guide pole

Note:
Do not adjust the height of the take up guide pole itself.

1. Employ self-recording tape and set for Play mode.
2. Turn audio/control head screw (C) as shown in Fig. 1-38 and adjust for smooth transport at the take up guide pole as shown by F of Fig. 1-34

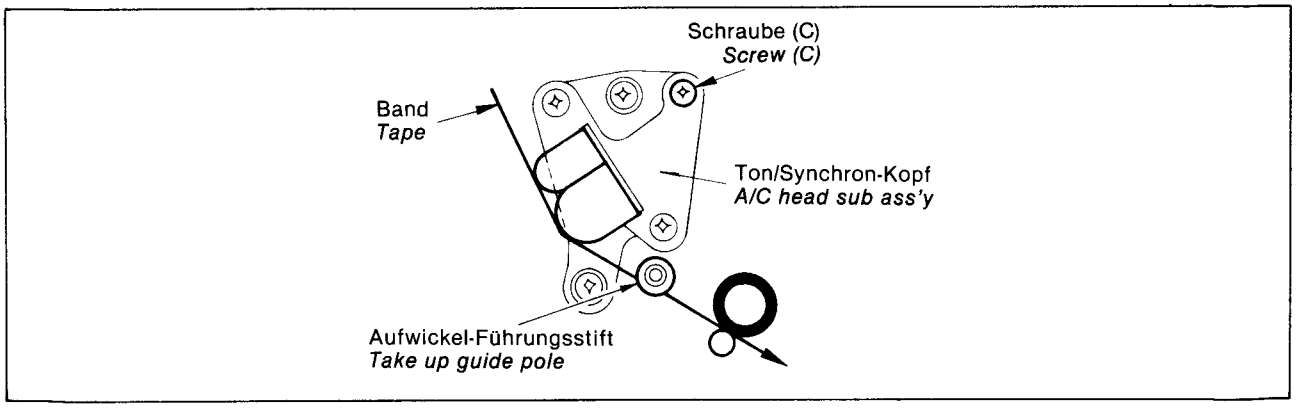


Abb./Fig. 1-38 Aufwickel-Führungsstift
Take up guide pole

1.6 Einstellungen zur Sicherung der Austauschbarkeit von Cassetten (Kompatibilitäts-Abgleich)

Bevor das Abgleichband eingesetzt wird, erst mit einem selbstbespielten Band kontrollieren, ob der Bandlauf einwandfrei ist.

1.6.1 Vorprüfungen

A: Prüffolge 1

1. Den Oszillographen am Testpunkt TP-6 (FM-Mischerausgang) auf der Aufnahme/Wiedergabe-Platte anschließen.
   Gleichzeitig den Eingang für externe Triggerung an den Testpunkt TP-17 (Krafttrommel-Flip-Flop-Eingang) auf der Serco-Platte 1 anschließen (25 Hz Rechteck) und den Triggerwahlschalter des Oszillographen auf Minus (—) stellen.

Hinweis:
Die Spurbreite der beiden Videoköpfe ist größer als beim Standard-Modell (VR 400), wobei die Spurbreite von Kopf-2 (CH-2) größer ist als die vom Kopf-1 (CH-1).
Deshalb bei der Überprüfung des FM-Ausgangssignals nur das FM-Ausgangssignal des Kopfes-1 (CH-1) beobachten.

1.6 Interchangeability adjustment

Before using alignment tape, employ self-recording tape and confirm correct tape transport

1.6.1 Preliminary checks

A: Check sequence 1

1. Connect oscilloscope to PRE/REC TP-6 (FM MIX. out). At this time, trigger the oscilloscope externaly with the signal (25 Hz square wave) from SERVO-I TP-17 (DRUM F.F in) and set oscilloscope sync slop to minus (—).

Note:
The track widths of both heads are wider than those of standard models, while che CH-2 track width is wider than CH-1. Therefore when checking FM output, observe the CH-1 FM output only.

2. Den Grautreppenteil des Abgleichsbandes wiedergeben.
3. Mit Hilfe des Normal/Zeitraffer-Spurlageeinstellers auf maximale FM-Ausgangsspannung am Testpunkt TP-6 auf der Aufnahme-/Wiedergabeplatte einstellen. Den Normal-Zeitraffer-Spurlageeinsteller in Mittelstellung (Raststellung) drehen und kontrollieren, daß sich etwa gleiches Ausgangsmaximum ergibt.
4. Siehe Abb. 1-39.
Den Pegel des Teiles (a) der Signalform ablesen. Ist die Signalform am Punkt (a) gezackt, ist der Wert aus der gleichmäßigsten Stelle der Zackung abzulesen, wie links in Abb. 1-39 dargestellt.
5. Wie durch die gestrichelte Linie dargestellt die Signalform am Punkt (b) ablesen und kontrollieren, daß:
$\frac{b}{a} \geqq 0{,}7$ oder $20 \log \frac{b}{a} \geqq -3$ dB ist.
6. Die Werte an Punkt (c) und (d) ablesen (Kopftrommel-Einlauf und -Auslauf) kontrollieren, daß:
$\frac{c}{a} \geqq 0{,}5$ und $\frac{d}{a} \geqq 0{,}5$ ($\geqq -6$dB) ist.

Hinweise:
1. Die Minimum-Pegel von (b), (c) und (d) ablesen.
2. Wenn die vorgenannten Prüfungen normale Ergebnisse zeigen, mit Abschnitt 1.6.1 — B fortfahren.
3. Falls Fehler festgestellt wurden, die Einstellungen nach Abschnitt 1.6.2 vornehmen.

B: Prüffolge 2

1. Die FM-Signalform wie im vorhergehenden Abschnitt (1.6.1-A) beschrieben beobachten und den Normal/Zeitraffer-Spurlageeinsteller verdrehen.
Die Signalform sollte sich, wie in Abb. 1-40 gezeigt, etwa parallel verändern.
2. Ändert sich die Signalform wie in Abb. 1-41 gezeigt, muß ein Abgleich vorgenommen werden.

2. Play stairstep portion of the alignment tape.
3. Turn the Normal/Speed tracking control and adjust for maximum FM output at PRE/REC TP-6.
Set the Normal/Speed Tracking control to AUTO (center click position) and confirm that nearly maximum output is obtained.
4. Refer to Fig. 1-39. Read the level of portion (a) of the waveform. If the waveform is serrated at point (a), read the valve at the most uniform serrations as shown at left in Fig. 1-39.
5. As shown by the broken lines, read the FM waveform value at point (b) and confirm that:
$\frac{b}{a} \geqq 0.7$ or $20 \log \frac{b}{a} \geqq -3$ dB
6. Read the values at points (c) and (d) [drum input and output] and confirm that:
$\frac{c}{a} \geqq 0.5$ and $\frac{d}{a} \geqq 0.5$ ($\geqq -6$ dB)

Notes:
1. Read minimum levels for (b), (c) and (d).
2. If above checks yield normal results, proceed to section 1.6.1-B.
3. If defects are noted, perform adjustments of section 1.6.2.

B: Check sequence 2

1. Observe the FM waveform as in the previous section (1.6.1-A) and turn the Normal/Speed Tracking control. The waveform variation should be nearly parallel as shown in Fig. 1-40
2. If the waveform varies as shown in Fig. 1-41, adjustment becomes required.

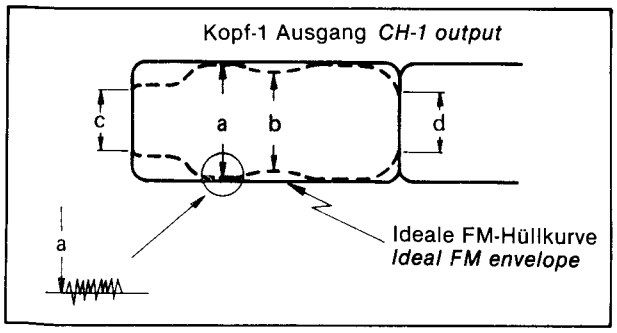


Abb./Fig. 1-39 FM-Signalform CH-1 (maxim. Ausgang)
CH-1 FM waveform (max. output)

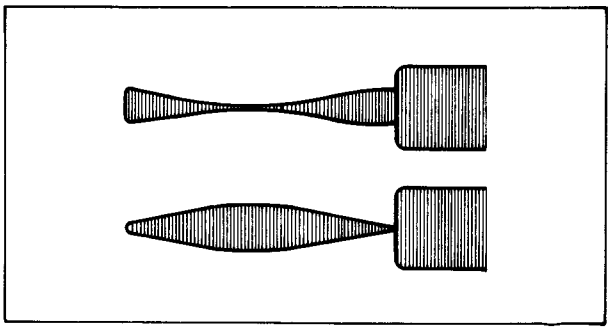


Abb./Fig. 1-41 Beispiele für falsche Signalformen
Incorrect waveform examples

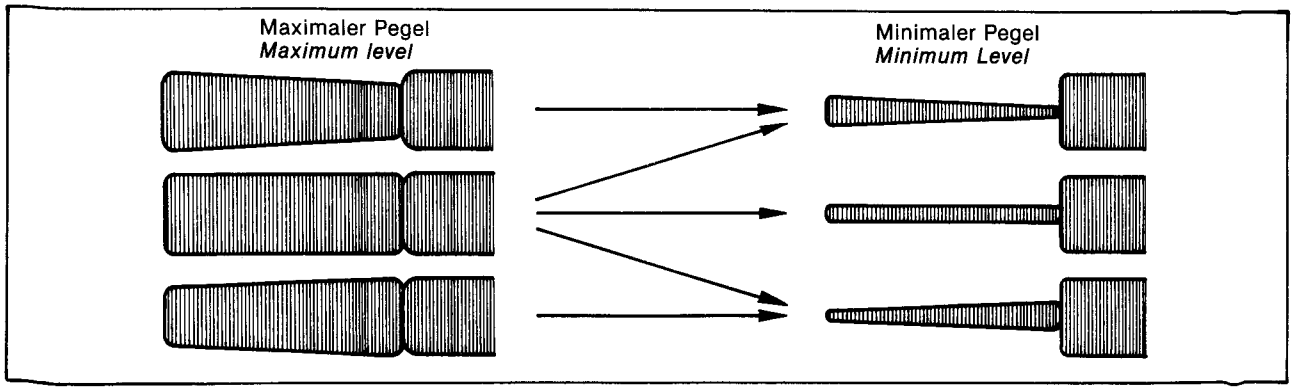


Abb./Fig. 1-40 Beispiele für normale Signalformen
Normal waveformes examples

1.6.2 Voreinstellungen

1. Die Stellschrauben der Abwickel-Führungsrolle und der Aufwickel-Führungsrolle lösen.
   Falls sich die Führungsrollen frei drehen, die Stellschraube leicht anziehen.
2. Ohne den Cassettenfahrstuhl, die Bandabdeckung der Cassette öffnen und die Cassette einsetzen.
   Jetzt den Cassettenhalter auf die Cassette aufsetzen, um sie in ihrer Lage festzuhalten (Cassettenschalter beachten).
3. Den Oszillographen an Testpunkt TP-6 (FM-Mischerausgang) auf der Aufnahme/Wiedergabe-Platte anschließen. Den Eingang für externe Triggerung an den Testpunkt TP-17 (Kopftrommel-Flip-Flop-Eingang) auf der Servo-Platte 1 anschließen und den Triggerwahlschalter des Oszillographen auf Minus (—) stellen.
4. Das Testband (Grautreppensignal) wiedergeben.

A: Kopftrommel-Einlauf

1. Das Oszillographenbild beobachten und den Normal/Zeitraffer-Spurlageeinsteller auf maximale FM-Ausgangsspannung einstellen.
2. Siehe Abb. 1-42. Beispiele falscher Signalformen sind unter A dargestellt.
3. Mit einem, mit Nut versehenen, Schraubendreher die Abwickel-Führungsrolle so einstellen, daß der Anstiegsteil der Signalform (Kopftrommel-Einlauf-Teil) eben wird wie unter B dargestellt.

Hinweise:

1. Falls sich die Führungsrolle frei dreht, die Stellschraube leicht anziehen.
2. Sicherstellen, daß die Einstellung der Führungsrolle nur in kleinen Schritten vorgenommen wird, um eine Beschädigung des Abgleichbandes zu verhindern.
   Zusätzlich zur Beobachtung der Signalform ist darauf zu achten, daß kein Ausgleiten des Bandes und kein Bandeinrollen an der Kopftrommelführung und den Führungsstiften auftritt.
3. Tritt ein Abheben des Bandes oder Faltenbildung am Abwickelführungsstift auf, muß die Höhe des Führungsstiftes eingestellt werden. Den Führungsstift so einstellen, daß der obere Flansch wie in Abb. 1-42 gezeigt, zu dem Band steht.

1.6.2 Preliminary adjustments

1. Loosen the setscrews of the supply guide roller and take up guide roller.
   If the guide rollers turn freely, slightly tighten the setsrews.
2. Without the cassette housing ass'y, open cassette cover and insert cassette.
   At this time, place a weight on the cassette to hold the cassette in place (note Cassette switch).
3. Connect oscilloscope to PRE/REC TP6 (FM MIX OUT). Trigger oscilloscope externally with the signal from SERVO-1 TP-17 (DRUM F.F. in) and set oscilloscope sync slope to minus (—).
4. Play alignment tape (stairstep signal).

A: Drum input

1. Observe oscilloscope display and adjust the Normal/Speed Tracking control for maximum FM output.
2. Refer to Fig. 1-42. Examples of incorrect waveforms are shown by A.
   Use a slotted screwdriver to adjust the supply guide roller so that the rising portion (drum input portion) of the waveform becomes flat as shown by B.

Notes:

1. If the guide roller turns freely, tighten the setscrew slightly.
2. Be sure to adjust the guide roller only by small amounts at a time in order to avoid damaging the alignment tape. In addition to observing the waveform, confirm absence of tape slippage of curling at the drum lead and guide poles.
3. At the supply guide pole, if the tape separates from the guide or wrinkling occurs, adjust the guide pole height.
   Align the upper flange of the guide pole with the tape as shown in Fig. 1-42.

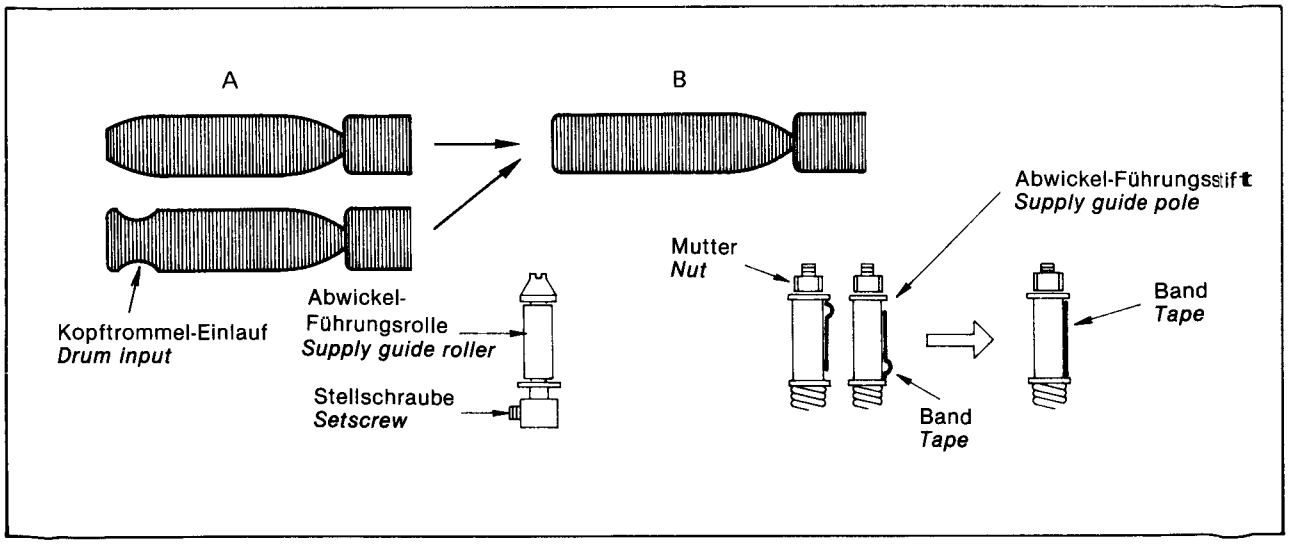


Abb./Fig. 1-42 Einstellung des Kopftrommel-Einlaufs
Drum input adjustments

B: Kopftrommel-Auslauf

1. In der gleichen Weise wie beim Kopftrommel-Einlauf den Aufwickel-Führungsstift drehen um den abfallenden Teil der Signalform (Kopftrommel-Auslauf-Teil) entsprechend einzustellen.
   Falsche Beispiele für die Signalform sind unter C in Abb. 1-44 dargestellt, während unter D die Signalform nach richtiger Einstellung gezeigt ist.
2. Tritt ein Abheben des Bandes oder Faltenbildung am Aufwickel-Führungsstift auf, muß durch Drehen der Schraube (C) am Ton/Synchron-Kopf eingestellt werden (siehe Abb. 1-44).
3. Die Schrauben (A), (B) und (C) vorsichtig und gleichmäßig drehen, um die Höhe des Ton/Synchron-Kopfes entsprechend zum Band einzustellen, wie in Abb. 1-43 dargestellt.

Hinweis:

1. Ein Feinabgleich ist in diesem Augenblick noch nicht nötig.
   Es ist ausreichend, wenn das Band glatt an den Führungsstiften läuft und die Servostufen stabil arbeiten (Synchronsignal wird abgetastet).
2. Tritt ein Abheben des Bandes oder Faltenbildung am Aufwickel-Führungsstift auf, wurde die Schraube (C) (Abb. 1-44) in bezug auf die Schrauben (A) und (B) übermäßig stark gedreht, was zu einer Neigung des Ton/Synchron-Kopfes nach vorn oder hinten führt. Die Schrauben (A), (B) und (C) vorsichtig und gleichmäßig einstellen und darauf achten, daß am Aufwickelführungsstift keine Faltenbildung auftritt.
3. Beim obigen Einstellen nicht den Aufwickelführungsstift verändern.

B: Drum output

1. In the same manner as for the drum input, turn the take up guide roller to adjust the falling portion (drum output portion) of the FM waveform.
   Incorrect examples are shown by (C) in Fig. 1-44, while D indicates the correct adjustment.
2. If the tape separates from the guide or wrinkling occurs at the take up guide pole, adjust by turning screw (C) of the audio/control head as shown in Fig. 1-44.
3. Carefully and evenly adjust screws (A), (B) and (C) to align the audio/control head height with the tape as shown in Fig. 1-43.

Notes:

1. Fine adjustment is not required at this time.
   It is sufficient that the tape is engaged with the guide pole and servo operates stably (control signal picked up).
2. If the tape separates from the take up guide pole or wrinkling occurs, screw (C) (Fig. 1-44) has been turned excessively with respect to screws (A) and (B), causing the audio/control head to incline forward or rearward. Use care to adjust screws (A), (B) and (C) evently and observe that small wrinkles are not produced at the take up guide pole.
3. Do not disturb the take up guide pole.

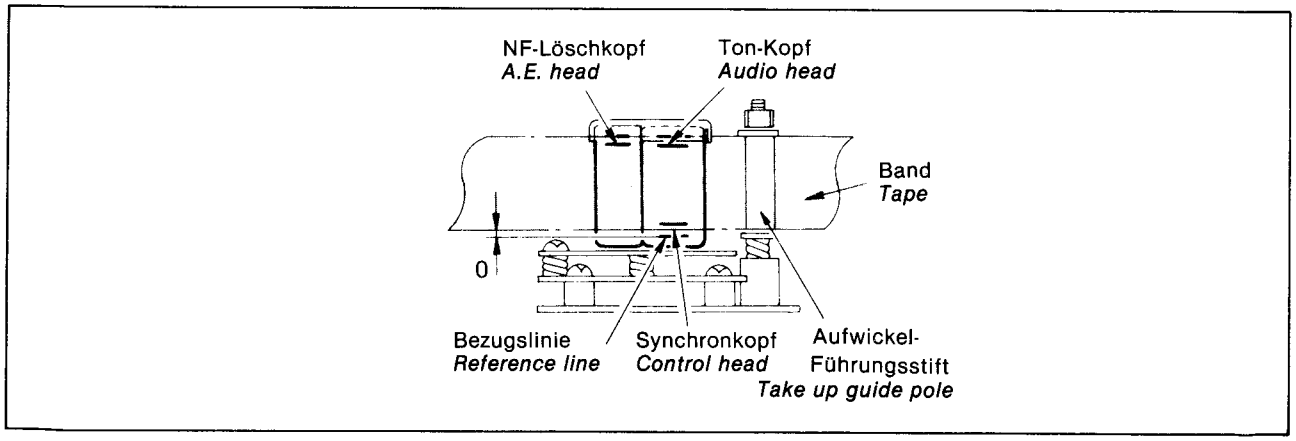


Abb./Fig. 1-43 Höhe des Ton/Synchronkopfes
Audio/control head height

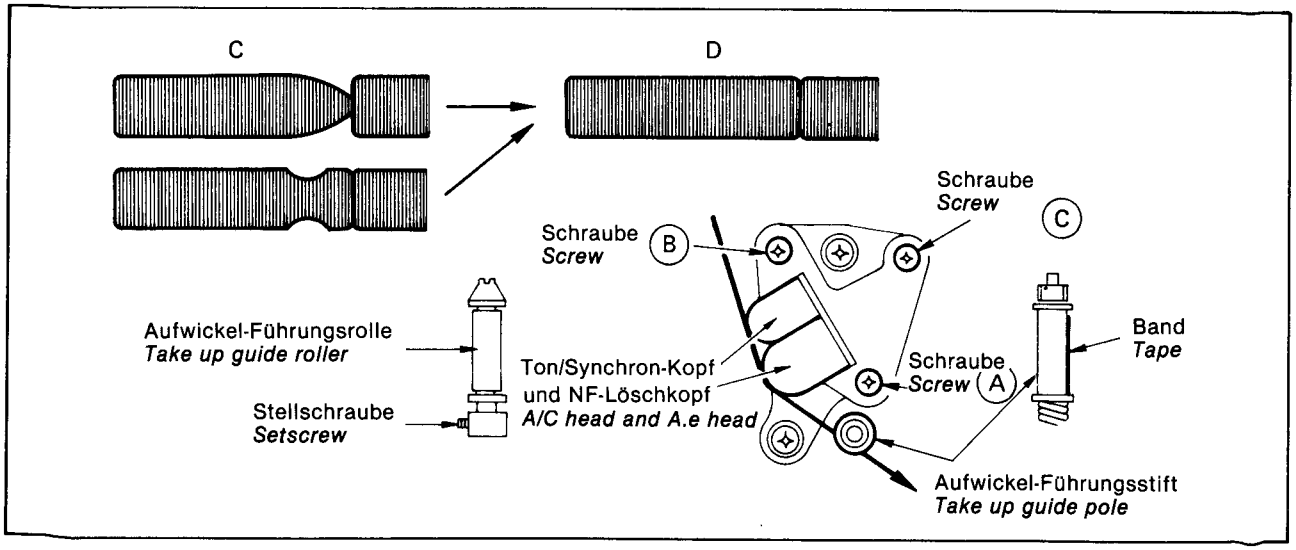


Abb./Fig. 1-44 Einstellung des Kopftrommel-Auslaufs
Drum output adjustment

1.6.3 Kompatibilitäts-Feinabgleich

1. Den Oszillographen an den Testpunkt TP-6 (FM-Mischerausgang) auf der Aufnahme/Wiedergabeplatte anschließen. Die FM-Signalform des Kopfes-1 (CH-1) beobachten und mit dem Normal/Zeitraffer-Spurlageeinsteller auf minimale FM-Ausgangsspannung einstellen.
2. Wird die Signalform wie unter A oder B in Abb. 1-45 dargestellt, die Höhe der Abwickel-Führungsrolle sorgfältig einstellen, so daß die Signalform, wie unter E, F oder G in Abb. 1-46 gezeigt, wird.
   Sollte die Signalform jetzt schwanken, so ist auf Schwankungsminimum abzugleichen.
3. Erscheint die FM-Signalform wie unter C und D in Abb. 1-45 dargestellt, sorgfältig die Höhe der Aufwickel-Führungsrolle einstellen, um die unter E, F und G in Abb. 1-46 dargestellten Signalformen zu erreichen.
   Sollte die Signalform jetzt schwanken, so ist auf Schwankungsminimum abzugleichen.
4. Mit dem Normal/Zeitraffer-Spurlageeinsteller das FM-Ausgangssignal von Maximum auf Minimum variieren.
   Den Feinabgleich der Abwickel- und Aufwickel-Führungsrolle so durchführen, daß sich die unter E, F und G in Abb. 1-46 gezeigten Signalform-Varianten ergeben.

1.6.3 Interchangeability fine adjustment

1. Connect oscilloscope to PRE/REC TP-6 (FM MIX. OUT).
   Observe the CH-1 FM waveform and adjust the Normal/Speed Tracking control for minimum FM output level.
2. If the waveform becomes as shown by A or B of Fig. 1-45, carefully adjust the supply guide roller height so that the waveform becomes as shown by E, F or G of Fig. 1-46.
   At this time, if the waveform fluctuates, adjust to the point of minimum fluctuation.
3. If the FM waveform appears as shown by C and D in Fig. 1-45, carefully adjust the take up guide roller height to obtain a waveform such as shown by E, F or G of Fig. 1-46.
   At this time, if the waveform fluctuates, adjust to the point minimum fluctuation.
4. Vary the Normal/Speed Tracking control from maximum to minimum FM output.
   Perform fine adjustment of supply and take up guide rollers so that waveform variation becomes as shown by E, F and G of Fig. 1-46.

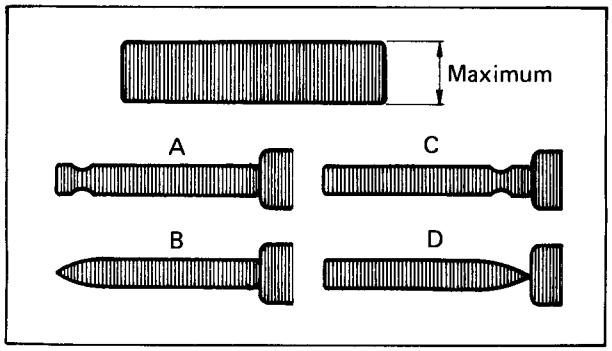


Abb./Fig. 1-45 FM-Ausgangspegel-Minimum (Beispiel für falsche Einstellung)
Minimum FM output (incorrect examples)

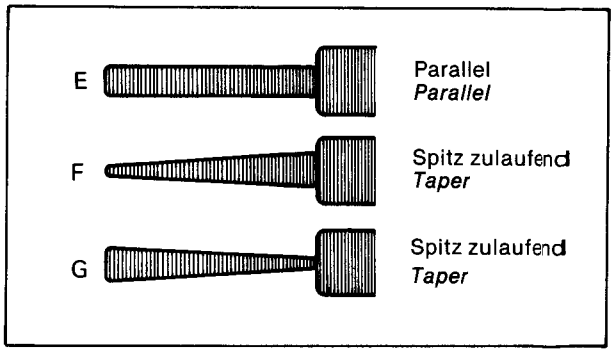


Abb./Fig. 1-46 FM-Ausgangspegel-Minimum (Beispiel für richtige Einstellung)
Minimum FM output (correct examples)

1.6.4 Höhe, Azimut und Neigung des Ton/Synchron-Kopfes

siehe Abschnitt 1.3.3 Ton/Synchron-Kopf

1.6.4 Audio/Control head height, azimuth and inclination

See section 1.3.3 Audio/control head.

1.6.5 Anziehen der Stellschrauben

1. Überprüfen des Maximums der FM-Ausgangssignalform (Abb. 1-45), des Maximums des NF-Ausgangspegels (Abb. 1-9) und auf Nichtvorhandensein von Faltenbildung oder anderen Unregelmäßigkeiten im Bandlauf; dann die Führungsrollen festmachen.
   Im Stop-Betrieb durchführen
2. Da die Führungsrollen leicht zu verschieben sind, vorsichtig beim Festmachen vorgehen.
3. Nachdem die Stellschrauben angezogen sind, die Endprüfungen für die Kompatibilität wiederholen.

1.6.5 Setscrew tightening

1. Check for maximum FM output waveform (Fig. 1-45), maximum audio out (Fig. 1-9) and absence of tape wrinkling or other transport irregularities, then secure the guide rollers.
   Perform in stop mode.
2. Since the guide rollers are easily moved, use care when securing.
3. After tightening the setscrews, again perform interchangeability final checks.

1.6.6 Endprüfung für die Kompatibilität

Durch Kontrollen nach Abschnitt 1.6.1 „Vorprüfungen" bestätigen.

1.6.6 Interchangeability final checks

Confirm section 1.6.1 Preliminary checks.

1.6.7 Abgleich der Servo-Schaltung

1. Wiedergabeschaltpunkt (siehe Abschnitt 2.3.9)
2. Aufnahmeschaltpunkt (siehe Abschnitt 2.3.10)
3. Voreinstellung der Normal-Spurlageeinstellung (siehe Abschnitt 2.3.12)
4. Synchron-Kopf-Phase (siehe Abschnitt 2.3.18)

1.6.7 Servo circuit adjustment

1. Playback switching point (see section 2.3.9)
2. Recording switching point (see section 2.3.10)
3. Normal tracking preset (see section 2.3.12)
4. Control head phase (see section 2.3.18)

1.6.8 Endprüfung (Aufnahme und Wiedergabe)

1. Ein selbstbespieltes Band benutzen und Aufnahme und Wiedergabe durchführen.
   Die FM-Signalform und die Spezifizierungen entsprechend denen bei der Wiedergabe des Abgleichbandes (Farbbalkensignal) überprüfen. Siehe Abschnitt 1.6.1.
2. Die Prüfungen und Einstellungen für die Ton-Aufnahme- und Wiedergabe-Pegel und die Ton-Schaltungen durchführen.
3. Die Prüfung anderer Signalstufen nach Abschnitt 2 „Einstellanweisung der Elektronik" durchführen.

1.6.8 Final checks (recording and playback)

1. Use self-recording tape and perform recording and playback.
   Confirm FM waveform and specifications equivalent to those during playback of alignment tape (stairstep signal).
   See section 1.6.1.
2. Perform checks and adjustments of the audio recording and playback levels and the audio circuit.
3. Check other signal systems by referring to section 2, electronic adjustment.

2. Abgleich der Elektronik

2.1 Allgemeines

2.1.1 Einführung

Bevor ein Abgleich durchgeführt wird, muß sichergestellt sein, daß alle nötigen Reparatur- und Auswechselarbeiten erledigt sind. Bei einem derartig komplexen Gerät, wie es der VHS-Videorecorder mit der zugehörigen Ausstattung darstellt, ist es möglich, die Auswirkungen eines defekten Bauteils kurzzeitig durch entsprechenden Abgleich „auszugleichen". Der hieraus resultierende instabile Zustand des Gerätes führt unweigerlich zu teuren „Rückrufen" und Nachreparaturen. Aus diesem Grunde sollte, im Falle einer Fehlfunktion in der elektronischen Sschaltung, mit Hilfe entsprechender Messungen der Fehler lokalisiert und repariert werden, bevor die Abgleicharbeiten durchgeführt werden.

2.1.2 Erforderliche Prüfgeräte

1. **Digitalvoltmeter**
2. **Oszillograph** (Breitbandiger Zweistrahlen-oszillograph)
3. **Farbbalkengenerator** (mit Farbbalken- und Grautreppen-Ausgangssignal)
4. **Frequenzzähler** (Meßbereich ≧ 5 MHz, min. 6-stellige Anzeige)
5. **Geregeltes Gleichspannungs-Netzteil**
6. **NF-Signalgenerator**
7. **Abgleichband MH-2**

Hinweis:
Vor der Benutzung des Abgleichbandes MH-2 muß geprüft werden, daß der Bandlauf glatt und einwandfrei ist. Das Abgleichband nicht zum Prüfen der Mechanik benutzen.

2. Electronic adjustments

2.1 General

2.1.1 Introduction

Prior to adjusting, be sure to perform all necessary repairs and replacements. In the case of complex products, such as VHS and its related equipment, it may be possible to temporarily „adjust out" the effects of a faulty component. The resulting unstable condition invariably leads to costly „call backs" and re-repairs. For this reason, in event of electrical circuit malfunction, by all means use test instruments to locate and repair the point of failure before proceeding with adjustments.

2.1.2 Required test equipment

1. **Digital voltmeter**
2. **Oscilloscope** (Wide-band, dual trace)
3. **TV signal generator** (With color bar and stairstep signal outputs)
4. **Frequency counter** (range ≧ 5 MHz, 6 digit display min.)
5. **Regulated DC power supply**
6. **Audio signal generator**
7. **Alignment tape** (JVC MH-2)

Note:
Be sure to check for smooth and proper tape transport before using the alignment tape. Do not use the alignment tape for mechanism operation checks.

Inhalt des Abgleichbandes MH-2 / MH-2 Alignment Tape Contents

Teil/ *Segment*	Video-Signal *Video Signal*	Ton-Signal/ *Audio Signal*	Anwendungen/ *Applications*	Zeit/ *Time*
1	Grautreppe *Stairstep*	7 KHz	Messungen und Einstellungen der Kompatibilität *Interchangeability checks and adjustments* Abgleich des Kopftrommelservo *Drum servo circuit adjustments* Abgleich des Ton-Kopf-Azimut *Audio head azimuth adjustment* Hinweis: Spurlageeinsteller in Raststellung (Mitte) *Note: Set TRACKING control to PRESET*	10 Min.
2	—	3 KHz	Messung der Bandgeschwindigkeit *Tape speed check* Wow- und Flutter-Messung *Wow and Flutter check*	5 Min.
3	Farbbalken *Color bar*	1 KHz	Abgleich der Videosignal-Wiedergabe *Video signal playback adjustments* Abgleich der Tonsignal-Wiedergabe *Audio signal playback adjustments* Hinweis: Mit dem Spurlageeinsteller FM-Signalmaximum an TP 6 (FM ischer-Ausg.) auf der Aufnahme/Wiedergabe-Platte einstellen *Note: Set TRACKING control to MANUAL and employ with maximum FM level at TP-6 (FM MIX. OUT) of the PRE/REC board*	10 Min.
4	HF-Wobbel-Signal *RF sweep*	—	Resonanz-Abgleich der Videoköpfe *Video head resonance adjustment*	3 Min.

2.2 Netzteil

Alle nachfolgend angegebenen Testpunkte und Potentiometer befinden sich auf der Netzteil-Platte.

2.2.1 10 V-Gleichspannung

1. Ein Gleichspannungs-Voltmeter am Testpunkt TP-1 (10 V Reg OUT/10 V-Regler-Ausg.) anschließen und mit R 9 (10 V REG/10 V-Regelung) 10,0 V ± 0,2 V einstellen.
2. Kontrollieren, daß die Wechselspannungskomponente an Testpunkt TP-1 kleiner als 10 mV_{ss} ist.

2.2.2 12 V-Gleichspannung

1. Ein Gleichspannungs-Voltmeter an Testpunkt TP-2 (12 V REG OUT/12 V-Regler-Ausg.) anschließen und mit R 19 (12 V REG/12 V-Regelung) 12,0 V ± 0,2 V einstellen.
2. Kontrollieren, daß die Wechselspannungskomponente an Testpunkt TP-2 kleiner als 5 mV_{ss} ist.

2.2.3 15 V-Gleichspannung

1. Ein Gleichspannungs-Voltmeter an Testpunkt TP-8 (15 V REG OUT/15 V-Regler-Ausg.) anschließen und mit R 23 (15 V REG/15 V-Regelung) 15,0 V ± 0,2 V einstellen.
2. Kontrollieren, daß die Wechselspannungskomponente an Testpunkt TP-8 kleiner als 5 mV_{ss} ist.

Hinweis:
Beim Abschalten des Betriebsschalters (auf Gerätefrontplatte) sinken die Gleichspannungen an TP-2 (12 V DC) und an TP-8 (15 V DC) auf unter 1 V Gleichspannung.

2.3 Servo-Schaltung

In diesem Modell sind zwei Servo-Platten eingebaut, die im folgenden mit Servo-Platte 1 und Servo-Platte 2 bezeichnet werden. Die Servo-Schaltung für den Bandbetrieb befindet sich auf Servo-Platte 1, die Servo-Schaltung für die Kopftrommel auf der Servo-Platte 2. Wenn nicht anders angegeben, sind die Messungen mit einem Oszillographen durchzuführen.

2.3.1 Kopftrommel-Tastimpulslage

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. An Testpunkt TP-14 (DRUM PHASE ERROR/Trommelphasenfehlerspg.) auf der Servo-Platte 2 messen und mit R 39 (DRUM SAMPLE POSI/Tastposition) auf 5,3 V ± 0,1 V Gleichspannung einstellen.
3. Kontrollieren, daß an Testpunkt TP-6 (DRUM TRAPEZOID/Trommelsägezahnspg.) auf der Servo-Platte 2 ein stabiler Tastimpuls in der Mitte der Impulsflanke vorhanden ist (siehe Abb. 2-1).

2.3.2 Kopftrommel-Impuls-Pegel

1. Video-Signal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Kontrollieren, daß an Testpunkt TP-3 (DRUM P.U. PULSE IN/Kopftrommelimpuls-Eingang) auf der Servo-Platte 2 beide Pegel, positiv und negativ, größer als 1,6 V_{ss} sind (siehe Abb. 2-2).

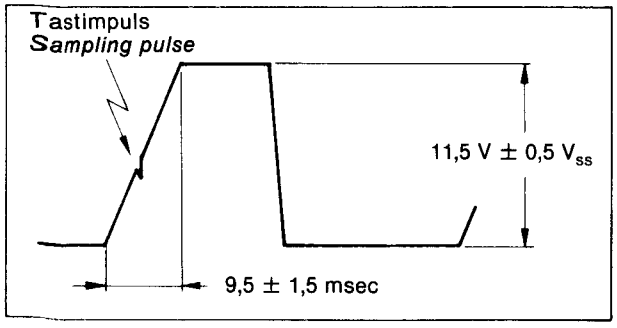


Abb./Fig. 2-1 Lage des Kopftrommel-Tastimpulses
Drum sampling position

2.2 Power supply circuit

All the following test points and potentiometers are located on the power supply board.

2.2.1 10 V DC power supply

1. Connect DC voltmeter to TP-1 (10 V REG OUT) and adjust R9 (10 V REG) for 10.0 ± 0.2 V DC.
2. Check for AC ripple of less than 10 mVp-p at TP-1.

2.2.2 12 V power supply

1. Connect DC voltmeter to TP-2 (12 V REG OUT) and adjust R19 (12 V REG) for 12.0 ± 0.2 V DC.
2. Verify AC ripple of less than 5 mVp-p at TP-2.

2.2.3 15 V DC power supply

1. Connect DC voltmeter to TP-8 (15 V REG OUT) and adjust R23 (15 V REG) for 15.0 ± 0.2 V DC.
2. Check for AC ripple of less than 5 mVp-p at TP-8.

Note:
With the sub power switch off, TP-2 (12 V DC) and TP-8 (15 V DC) drop to less than 1 V DC.

2.3 Servo circuit

This model includes two servo circuit boards, designated in the following as SERVO-1 and SERVO-2. The capstan servo circuit is contained on SERVO-1 and the drum servo circuit on SERVO-2. Perform measurements with an oscilloscope unless otherwise indicated.

2.3.1 Drum samplimg position

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. On the SERVO-2 board, measure TP-14 DRUM PHASE ERROR) and adjust R39 (DRUM SAMPLE POSI) for 5.3 ± 0.1 V DC.
3. Check TP-6 (DRUM TRAPEZOID) of the SERVO-2 board and verify a stable sampling pulse positioned at the center of the ramp. See Fig. 2-1.

2.3.2 Drum pulse level

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. At TP-3(DRUM P.U. PULSE IN) of the SERVO-2 board, confirm that both positive and negative polarity levels are more than 1.6 Vp-p. See Fig. 2-2.

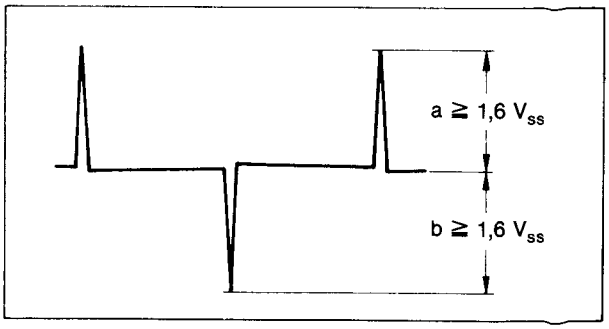


Abb./Fig. 2-2 Kopftrommel-Impuls-Pegel
Drum pulse level

2.3.3 Kopftrommel-FG-(Frequenzgenerator) Pegel

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Wie in Abb. 2-3 gezeigt, kontrollieren, daß der Signalpegel (a) an Testpunkt TP-4 (DRUM FG AMP OUT/ Kopftrommel FG-Verst.Ausg.) größer als 0,6 V_{ss} ist.

2.3.4 Kopftrommel-Wechselspannungskomponente

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Den Tastknopf des Oszillographen an den Testpunkt TP-11 (DRUM MOTOR OUT/Kopftrommelmotor-Ausg.) und die Masseleitung an Testpunkt TP-12 (DRUM MOTOR GND/Kopftrommelmotor-Masse) auf der Servo-Platte 2 anschließen. Kontrollieren, daß die Wechselspannungskomponente kleiner als 50 m V_{ss} ist (siehe Abb. 2-4).

2.3.3 Drum FG (frequency generator) level

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. As shown in Fig. 2-3, check that the level of portion (a) at SERVO-2 board TP-4 (DRUM FG AMP OUT) is more than 0.6 Vp-p.

2.3.4 Drum AC ripple

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. On the SERVO-2 board, connect oscilloscope probe to TP-11 (DRUM MOTOR OUT) and ground lead to TP-12 (DRUM MOTOR GND). Confirm AC ripple of less than 50 mVp-p. See Fig. 2-4

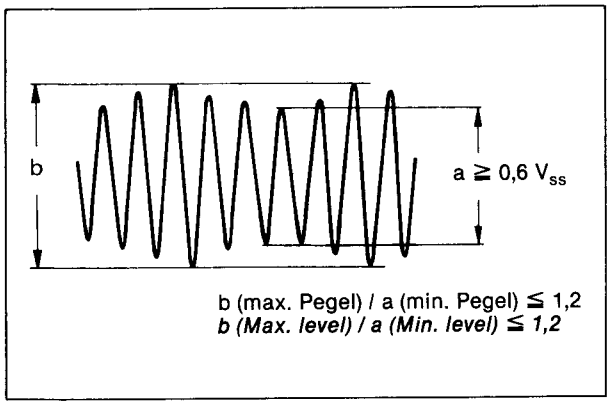


Abb./Fig. 2-3 Kopftrommel-FG-Pegel
Drum FG level

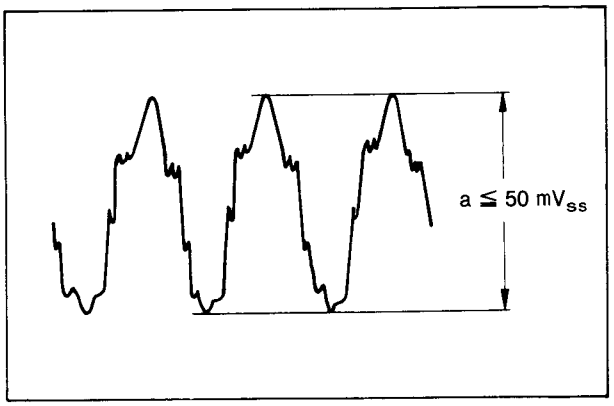


Abb./Fig. 2-4 Kopftrommel-Wechselspannungskomponente
Drum AC ripple

2.3.5 Bandantriebs-Tastimpulslage

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Mit R 83 (CAP SAMPLE PULSE/Bandantriebs-Tastimpuls) auf der Servo-Platte 1 an TP-9 (CAP PHASE ERROR/Capstan-Phasenfehlerspg.) auf 5,3 V ± 0,2 V einstellen.
3. Kontrollieren, daß an Testpunkt TP-8 (CAP TRAPEZOID/Capstan-Sägezahnspg.) auf der Servo-Platte 1 ein stabiler Tastimpuls in der Mitte der Impulsflanke vorhanden ist (siehe Abb. 2-5).

2.3.6 Bandantriebs-FG (Frequenzgenerator) Pegel

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Kontrollieren, daß an Testpunkt TP-4 (CAP FG AMP OUT/Capstan-FG-Verstärkerausg.) der Signalpegel (a) größer als 0,5 V_{ss} ist (siehe Abb. 2-6).

2.3.5 Capstan sampling position

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. On the SERVO-1 board, adjust R83 (CAP SAMPLE PULSE) for 5.3 ± 0.2 VDC at TP-9 (CAP PHASE ERROR).
3. At TP-8 (CAP TRAPEZOID) of the SERVO-1 board, confirm a stable sampling pulse positiond at the center of the ramp as shown in Fig. 2-5.

2.3.6 Capstan FG level

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. At TP-4 (CAP FG AMP OUT) of the SERVO-1 board, confirm that the portion (a) is more than 0.5 Vp-p, as shown in Fig. 2-6.

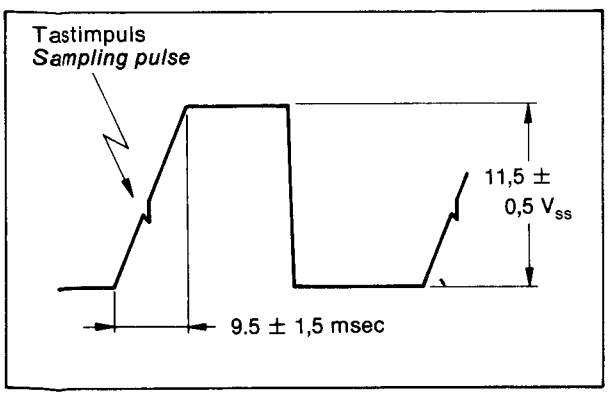


Abb./Fig. 2-5 Bandantriebs-Tastimpulslage
Capstan sampling position

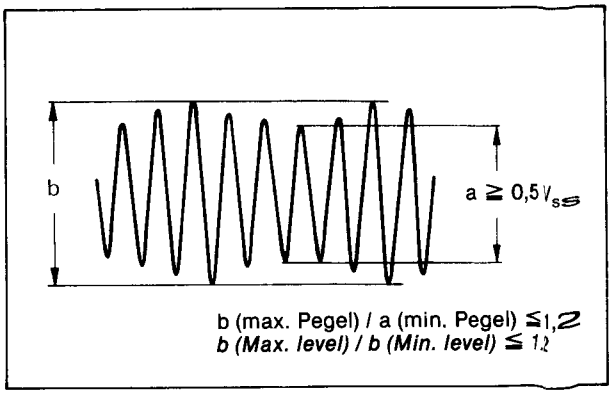


Abb./Fig. 2-6 Capstan-FG-Pegel
Capstan FG level

2.3.7 Bandantriebs-Wechselspannungskomponente

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Kontrollieren, daß die Wechselspannungskomponente an Testpunkt TP-14 (CAP MOTOR PLUS IN/Capstanmotor-Plus-Eingang) auf der Servo-Platte 1 kleiner als 280 m V_{ss} ist (siehe Abb. 2-7).

2.3.8 Wiedergabe-Synchronsignalpegel

1. Abgleichband wiedergeben (Grautreppensignal)
2. Kontrollieren, daß an Testpunkt TP-1 (CTL IN/Synchronsignal-Eingang) auf der Servo-Platte 1 ein positiver Signalpegel größer als 0,5 V_{ss} vorhanden ist (siehe Abb. 2-8).
3. Videosignal zuführen, eine Aufnahme machen und anschließend wiedergeben. Kontrollieren, daß der Impulspegel der gleiche ist, wie unter Pkt. 2 oben angegeben.

2.3.7 Capstan AC ripple

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. Verify that AC ripple is less than 280 mVp-p at TP-14 (CAP MOTOR PLUS IN) of the SERVO-1 board. See Fig. 2-7.

2.3.8 Playback control level

1. Play alignment tape (stairstep signal).
2. At TP-1 (CTL IN) of the SERVO-1 board, check for a positive level of more than 0.5 Vp-p. See Fig. 2-8.
3. Supply a video signal, perform recording and playback. Confirm that the pulse level is the same as above step 2.

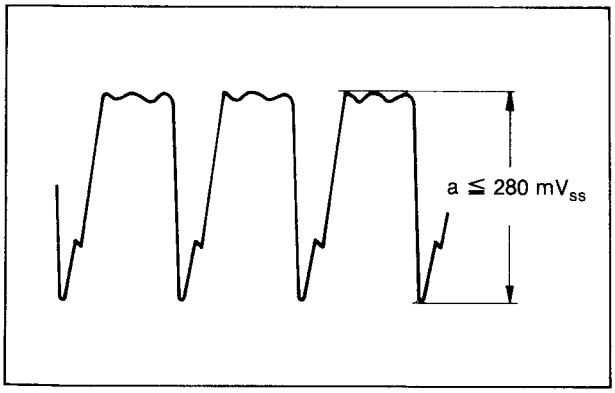


Abb./Fig. 2-7 Bandantriebs-Wechselspannungs-Komponente Capstan AC ripple

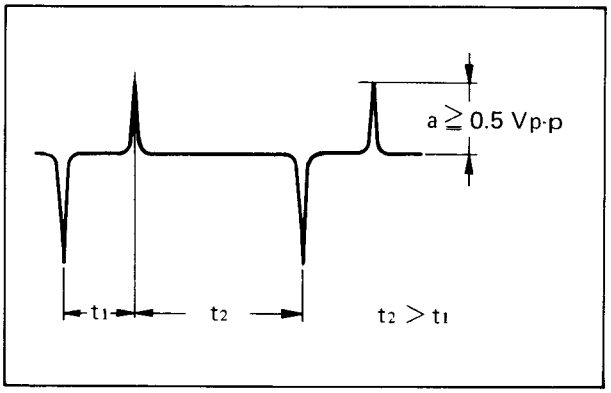


Abb./Fig. 2-8 Wiedergabe-Synchronsignalpegel P.B. control level

2.3.9 Wiedergabe-Schaltpunkt

1. Abgleichband wiedergeben (Grautreppensignal)
2. Den Eingang für externe Triggerung des Oszillographen an den Testpunkt TP-5 (DRUM FF OUT/Kopftrommel-Flip-Flop-Ausg.) auf der Servo-Platte 2 anschließen und den Triggerwahlschalter auf Minus (—) einstellen.
3. Den Oszillographen an Testpunkt TP-1 (SYNC IN/ Synchroneing.) auf der Servo-Platte 2 anschließen und R 30 (CH-1 SW PHASE/Kanal-1 Schaltphase) so abgleichen, daß wie in Abb. 2-9 gezeigt, der Triggerpunkt (Schaltpunkt) 6,5 Zeilen vor der ansteigenden Flanke des Vertikalsynchronimpulses liegt.
4. Den Triggerwahlschalter am Oszillographen auf Plus (+) einstellen und R 28 (CH-2 SW PHASE/Kanal-2 Schaltphase) auf der Servo-Platte 2 in gleicher Weise wie unter Pkt. 3 beschrieben, einstellen, um die 6,5 Zeilen-Lage zu erreichen.

2.3.9 Playback switching point

1. Play alignment tape (stairstep signal).
2. Trigger the oscilloscope externally with the signal from TP-5 (DRUM FF OUT) of the SERVO-2 board and set the oscilloscope sync slope to minus (—).
3. Connect the oscilloscope to TP-1 (SYNC IN) and adjust R30 (CH-1 SW PHASE) of the SERVO-2 board so that the rise portion of the vertical sync signal becomes positioned 6.5 H from the trigger point (switching point), as shown in Fig. 2-9.
4. Set oscilloscope sync slope to plus (+). In the same manner as above step 3, adjust R28 (CH-2 SW PHASE)of the SERVO-2 board to obtain 6.5 H position.

2.3.10 Aufnahmeschaltpunkt

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Den Eingang für externe Triggerung des Oszillographen an den Testpunkt TP-5 (DRUM FF OUT/Kopftrommel-Flip-Flop-Ausg.) auf der Servo-Platte 2 anschließen und den Triggerwahlschalter auf Plus (+) einstellen.
3. Den Oszillographen an den Testpunkt TP-1 (SYNC IN/ Synchroneing.) auf der Servo-Platte 2 anschließen und R 32 (REC SW PHASE/Aufnahmeschaltphase) so abgleichen, daß wie in Abb. 2-9 gezeigt, der Triggerpunkt (Schaltpunkt) 6,5 Zeilen vor der ansteigenden Flanke des Vertikalsynchronimpulses liegt.
4. Den Triggerwahlschalter des Oszillographen auf Minus (—) einstellen und nochmals kontrollieren, daß der Triggerpunkt 6,5 Zeilen ± 1 Zeile vor der ansteigenden Flanke des Vertikalsynchronimpulses liegt.

2.3.10 Recording switching point

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. Trigger the oscilloscope with the signal from TP-5 (DRUM FF OUT) of the SERVO-2 board and set the sync slope to plus (+).
3. Connect oscilloscope to TP-1 (SYNC IN) and adjust R32 (REC SW PHASE) of the SERVO-2 board so that the rise portion of the vertical sync signal becomes positioned 6.5 H from the trigger point (switching point). See Fig. 2-9
4. Set the oscilloscope slope to minus (—) and again verify that the vertical sync signal rise is positioned 6.5 ± 1 H from the trigger point.

2.3.11 Verzögerung der Aufnahmesteuerung (Impulsbreite)

1. Videosignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Mit dem Widerstand R 23 (REC CTL DELAY/Verzögerung der Aufnahmesteuerung) die Breite des positiven Impulses an Testpunkt TP-7 (REC CTL DELAY MM OUT/Monomulti-Aus. der Verzögerung der Aufnahmesteuerung) auf 27 ms einstellen (siehe Abb. 2-10).

2.3.11 Recording control delay (pulse width)

1. Supply a video signal and set for the Recording mode.
2. On the SERVO-2 board, adjust R23 (REC CTL DELAY) for positive polarity pulse width of 27 msec at TP-7 (REC CTL DELAY MM OUT), as shown in Fig. 2-10.

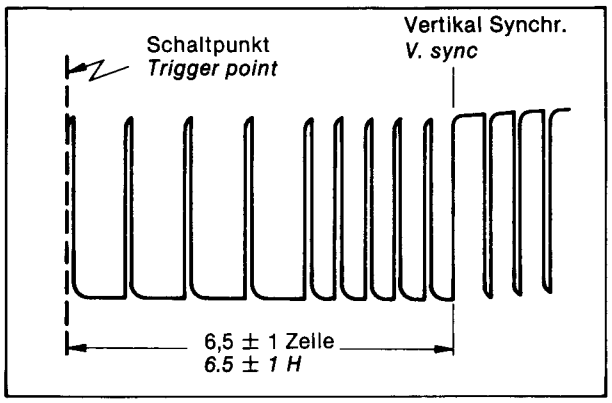


Abb./Fig. 2-9 Schaltpunkt
Switching point

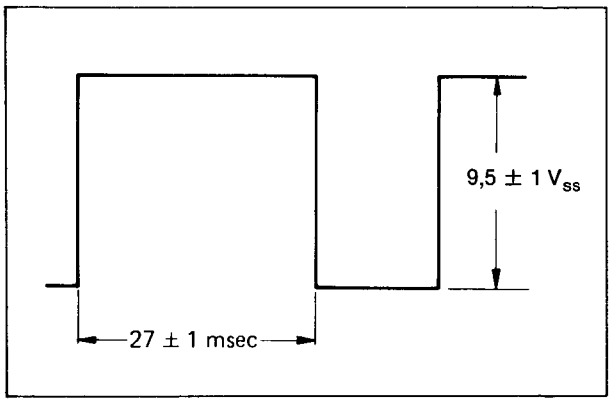


Abb./Fig. 2-10 Impulsbreite der Verzögerung der Aufnahmesteuerung
Recording control pulse width

2.3.12 Voreinstellung für Normal-Tracking

1. Videosignal zuführen, aufnehmen und anschließend in Zeitraffer-Betrieb wiedergeben.
2. Den Normal/Zeitraffer Spurlageeinsteller in Automatikstellung (Raststellung in der Mitte) drehen.
3. R 27 (PRESET-1/Voreinsteller 1) auf der Servo-Platte 1 so abgleichen, daß man die bestmögliche Bildqualität erhält.
4. Auf Normal-Wiedergabe umschalten und kontrollieren, daß keine Verschlechterung des Signal-Rausch-Abstandes auftritt.

2.3.12 Normal tracking preset

1. Supply a video signal, record, then playback in the Speed mode.
2. Set the Normal/Speed TRACKING control to AUTO (center click position).
3. Adjust R72 (PRESET-1) of the SERVO-1 board to obtain the best picture.
4. Set for the Normal PLayback mode and confirm absence of abnormal S/N.

2.3.13 Zeitlupeimpuls-Breite

1. Videosignal zuführen, aufnehmen und anschließend in Zeitlupe-Betrieb wiedergeben.
2. R 149 (SLOW PULSE/Zeitlupe-Impuls) auf der Servo-Platte 1 so einstellen, daß die Impulslänge t_2 = 60 ms beträgt (siehe Abb. 2-11) gemessen am Testpunkt TP-14 (CAP MOTOR PLUS IN/Capstanmotor-Plus-Eingang).

2.3.13 Slow pulse width

1. Supply a video signal, record, then playback in the Slow-motion mode.
2. On the SERVO-1 board, adjust R149 (SLOW PULSE) so that time t_2 (Fig. 2-11) at TP-14 (CAP MOTOR PLUS IN) becomes 60 msec.

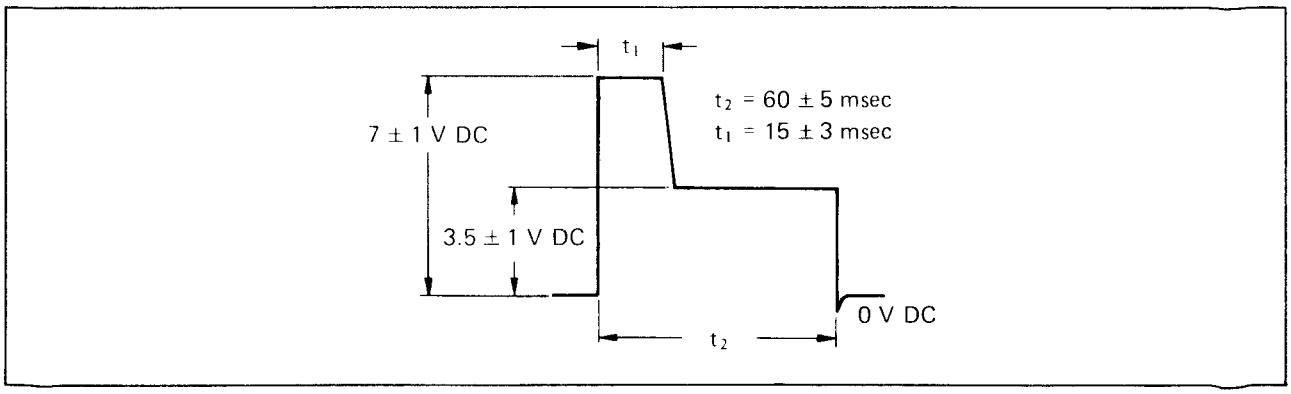


Abb./Fig. 2-11 Breite des Zeitlupe-Impulses
Slow pulse width

2.3.14 Tracking-Voreinstellung für Zeitlupe und Band-Start

1. Videosignal zuführen, aufnehmen und anschließend im Zeitlupe-Betrieb wiedergeben.
2. Mit den Zeitlupe-Einstellknopf auf minimale Zeitlupe-Wiedergabegeschwindigkeit einstellen und den Zeitlupe/Standbild-Spurlageeinsteller in Automatikstellung (Raststellung in der Mitte) drehen.
3. Das Wiedergabebild beobachten und während das Bild stopt, den Widerstand R 116 (SLOW PRESET/Zeitlupe Voreinstellung) auf der Servo-Platte 1 so einstellen, daß der Störbalken so weit wie möglich am unteren Bidschirmrand verschwindet.
4. Mit dem Zeitlupe-Einstellknopf auf maximale Zeitlupe-Wiedergabegeschwindigkeit einstellen. Während das Band bewegt wird, den Widerstand R 129 (TAPE START/Bandstart) auf der Servo-Platte 1 so einstellen, daß der Störbalken so weit wie möglich am unteren Bildschirmrand verschwindet.
5. Die unter den obigen Punkten 3 und 4 beschriebenen Einstellungen wiederholen, so daß der Störbalken während aller Zeitlupe-Wiedergabegeschwindigkeiten auf ein Minimum gebracht wird.

2.3.15 Vertikalimpuls-Lage

1. Videosignal zuführen, aufnehmen und dann im Standbildbetrieb wiedergeben.
2. Den Eingang für externe Triggerung des Oszillographen an den Testpunkt TP-17 (DRUM FF IN/Kopftrommel-Flip-Flop-Eingang) auf der Servo-Platte 1 anschließen und den Triggerwahlschalter auf Plus (+) einstellen.
3. Den Widerstand R 132 (CH-2 V. PULSE/Kanal 2-Vertikalimpuls) auf der Servo-Platte 1 so einstellen, daß der Vertikal-Impuls gemessen am Testpunkt TP-12 (V.PULSE OUT/Vertikalimpuls-Ausg.) so nah wie möglich (links) am Triggerpunkt liegt (siehe Abb. 2-12). Dann die Zeit t zwischen dem Kanal-2-Vertikalimpuls und dem Triggerpunkt messen.
4. Den Triggerwahlschalter des Oszillographen auf Minus (—) einstellen. Den Widerstand R-119 (CH-1 V.PULSE/KANAL-1 Vertikalimpuls) auf der NF-Platte so einstellen, daß der Kanal-1 Vertikal-Impuls t + 100 μs vom Triggerpunkt liegt (siehe Abb. 2-12).

2.3.16 Kopftrommel Schwingungs-Pegel

1. Videosignal zuführen, aufnehmen und anschließend im Zeitlupe-Betieb wiedergeben.
2. Mit dem Widerstand R 70 (DRUM VIB LEVEL/Kopftrommel-Schwingungs-Pegel) den Gleichspannungspegel zwischen dem Testpunkt TP-11 (DRUM MOTOR OUT/Kopftrommelmotor-Ausg.) und dem Testpunkt TP-12 (DRUM MOTOR GND/Kopftrommelmotor-Masse) auf der Servo-Platte 2 auf 85 mV einstellen (siehe Abb. 2-13).

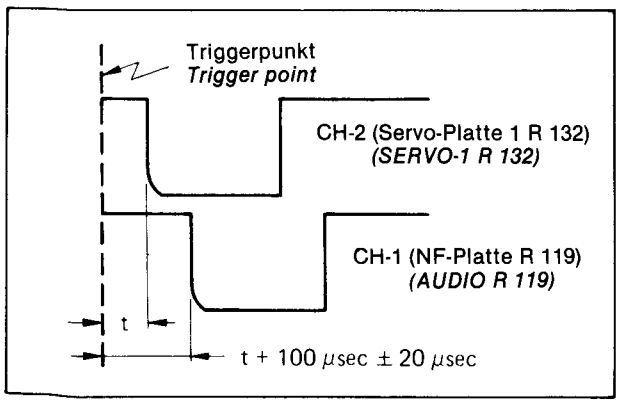


Abb./Fig. 2-12 Lage des Vertikalimpulses
V. pulse position

2.3.17 Kopftrommel Schwingungs-Zeitpunkt

1. Videosignal zuführen, aufnehmen und anschließend im Zeitlupe-Betrieb wiedergeben.
2. Das Wiedergabebild beobachten und mit R 66 (DRUM VIB TIMING/Kopftrommel Schwingungs-Zeitpunkt) auf der Servo-Platte 2 auf Jitterminimum einstellen.

2.3.14 Slow preset and tape start

1. Supply a video signal, record, then playback in the Slow-motion mode.
2. Adjust the SLOW control buttons for minimum speed and set the SLOW/STILL TRACKING control to AUTO (center click position).
3. Observe the picture display and when the tape is stopped, adjust R116 (SLOW PRESET) of the SERVO-1 board so that the bar noise is most nearly eliminated at the bottom of the picture.
4. Adjust the SLOW control buttons for maximum speed. While the tape is moving, adjust R129 (TAPE START) of the SERVO-1 board so that the bar noise is most nearly eliminated at the bottom of the picture.
5. Repeat the adjustments of above steps 3 and 4 to minimize bar noise in all settings of the SLOW playback mode.

2.3.15 V. pulse position

1. Supply a video signal, record, then playback in the Still mode.
2. Trigger the oscilloscope with the signal from TP-17 (DRUM FF IN) of the SERVO-1 board and set the sync slope to plus (+).
3. On the SERVO-1 board, adjust R 132 (CH-2 V. PULSE) for maximum leftward position of the pulse at TP-12 (V. PULSE OUT). Measure the interval t (Fig. 2-12) between the V. pulse and trigger point.
4. Set the oscilloscope sync slope to minus (—). Adjust R119 (CH-1 V. PULSE) of the AUDIO board so that the interval from the trigger point becomes t + 100 μsec as shown in Fig. 2-12.

2.3.16 Drum vibration level

1. Supply a video signal, record, then playback in the Slow mode.
2. On the SERVO-2 board, adjust R70 (DRUM VIB LEVEL) for a DC level between TP-11 (DRUM MOTOR OUTPUT) and TP-12 (DRUM MOTOR GND) of 85 mV DC. See Fig. 2-13.

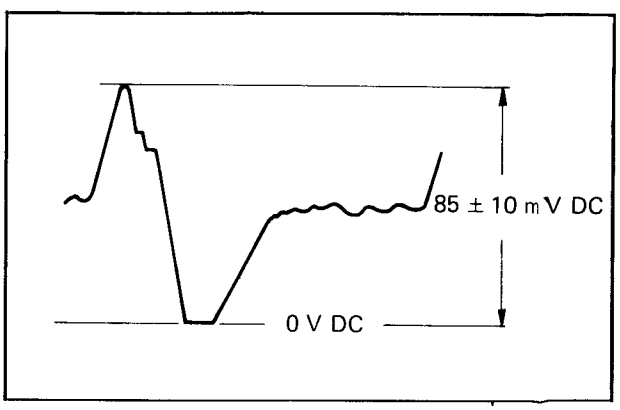


Abb./Fig. 2-13 Kopftrommel-Schwingungspegel
Drum vibration level

2.3.17 Drum vibration timing

1. Supply a video signal, record, then playback in the Slow mode.
2. Observe the picture display and adjust R66 (DRUM VIB TIMING) of teh SERVO-2 board to minimize jitter.

2.3.18 Synchron-Kopf-Phase

1. Das Abgleichband (Grautreppensignal) im Zeitlupe-Betrieb wiedergeben.
2. Mit dem Zeitlupe-Einstellknopf auf minimale Zeitlupe-Wiedergabegeschwindigkeit einstellen.
3. Den Zeitlupe/Standbild-Spurlageeinsteller in Automatikstellung (Raststellung in der Mitte) drehen. Kontrollieren, daß zwischen dieser Einstellung des Spurlageeinstellers und der optimalen Handeinstellung kein merkbarer Unterschied in der Bildqualität auftritt. Falls nötig, wie folgt abgleichen.
4. Den Zeitlupe/Standbild-Spurlageeinsteller in Automatikstellung drehen.
5. Die beiden Schrauben (D) der Ton/Synchron-Kopf-Grundplatte lösen (siehe Abb. 2-14). Die gesamte Ton/Synchron-Kopf-Grundplatte leicht in Richtung des Bandlaufs bewegen und in eine Lage bringen, bei der der Störbalken am unteren Bildrand ein Minimum hat. Dann die beiden Schrauben (D) anziehen.

Hinweis:
Die Lage des Ton/Synchron-Kopfes ist auf maximalen Kontakt zwischen Kopf und Band abgeglichen. Die Kopfgrundplatte muß bei obiger Einstellung in Bandlaufrichtung bewegt werden (von der Abwickel- zur Aufwickel-Seite).

2.3.19 Bandgeschwindigkeit bei Bildsuchlauf

1. Das Abgleichband (Grautreppensignal) im Bildsuch-Vorlauf- oder Bildsuch-Rücklauf-Betrieb wiedergeben.
2. Kontrollieren, daß am Testpunkt TP-2 (CTL AMP OUT/ Steuerverstärker-Ausg.) auf der Servo-Platte 1 der Impulsabstand T = 4,0 ms ± 0,5 ms und die Abweichung t ≤ 0,5 ms ist (siehe Abb. 2-15).

2.3.18 Control head phase

1. Play the alignment tape (stairstep) in the Slow mode.
2. Adjust the SLOW control buttons for minimum speed.
3. Set the SLOW/STILL TRACKING control to AUTO (center click position). Confirm that there is no appreciable difference in picture quality between this setting and the optimum manual adjustment of the control. If necessary, adjust as follows.
4. Set the SLOW/STILL TRACKING control to AUTO.
5. Loosen two screws D (Fig. 2-14) of the audio/control head base. Slightly move the entire audio/control head base in the direction of tape travel and set it to the position for minimum bar noise at the bottom of the picture. Tighten the two screws D.

Note:
The audio/control head position is adjusted for maximum contact between the head and tape. The head is moved in the direction of tape travel (from the supply to the take-up side).

2.3.19 Shuttle search tape speed

1. Play alignment tape (stairstep signal) in the Shuttle Search FF or REW mode.
2. At TP-2 (CTL AMP OUT) of the SERVO-1 board, confirm a pulse interval of 4.0 ± 0.5 msec and that the deviation component is within 0.5 msec (T and t in Fig. 2-15).

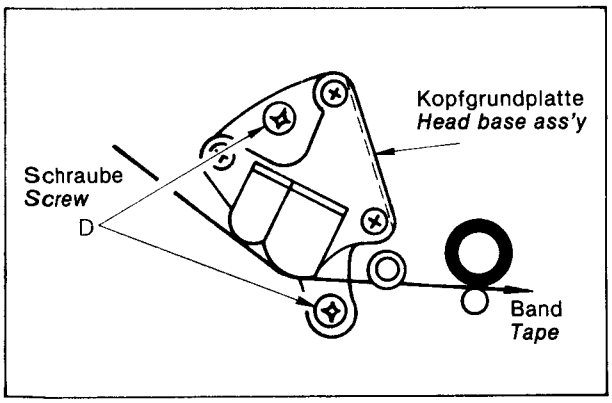


Abb./Fig. 2-14 Synchronkopf-Phase
Control head phase

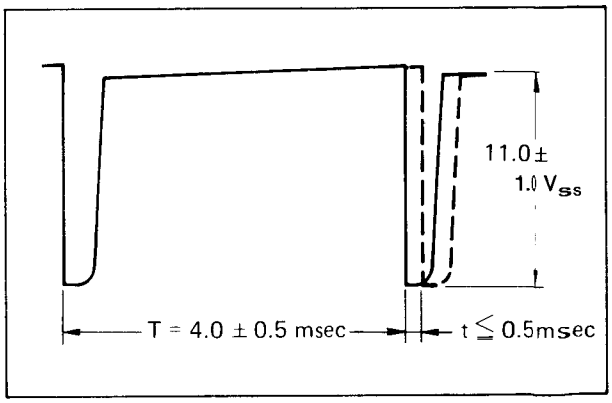


Abb./Fig. 2-15 Bandgeschwindigkeit bei Bildsuchlauf
Shuttle search tape speed

2.3.20 Kopftrommelgeschwinigkeit bei Bildsuchlauf

1. Das Abgleichband (Farbbalkensignal) wiedergeben.
2. Während des Bildsuch-Vorlauf-Betriebes das Wiedergabebild beobachten und R 48 (S-FF POSI/Bildsuch-vorlauf-Position) auf der Servo-Platte 2 so einstellen, daß keine Farbtonabweichungen auftreten.
3. Entsprechend bei Bildsuch-Rücklauf-Betrieb R 51 (S-REW POSI/Bildsuchrücklauf-Position) auf der Servo-Platte 2 abgleichen.

2.3.21 Spurlage-Voreinstellung für Aufnahmeschnitt

1. Testpunkt TP-11 (REC START IN /Aufnahmestart-Eingang) und Testpunkt TP-13 (GND/Masse) auf der Servop-Platte 1 durch Drahtbrücke miteinander verbinden. Entsprechend auf der NF-Platte den Testpunkt TP-7 (SERVO EDIT IN/Servo-Aufnahmeschnitt-Eingang) über Drahtbrücke an Masse legen.
2. Mit R 66 (PRESET-2/Voreinsteller 2) auf der Servo-Platte 1 die Impulslänge T = 25 ms an TP-7 (TRACKING MM OUT/Spurlage-Mono-Multi-Ausg.) einstellen (Siehe Abb. 2-17).

2.3.20 Shuttle search drum speed

1. Play alignment tape (color bar signal).
2. Observe the picture in the S-FF mode and adjust R48 (S-FF POSI) of the SERVO-2 board to eliminate hue deviation.
3. Similarly, set for the S-REW mode and adjust R51 (S-REW POSI) of the SERVO-2 board.

2.3.21 Edit tracking preset

1. Connect a jumper wire between TP-11 (REC START IN) and TP-13 (GND) of the SERVO-1 board. Similarly, connect a jumper wire between TP-7 (SERVO EDIT IN) and ground of the AUDIO board.
2. On the SERVO-1 board, adjust R66 (PRESET-2) for T = 25 msec (Fig. 2-17) at TP-7 (TRACKING MM OUT).

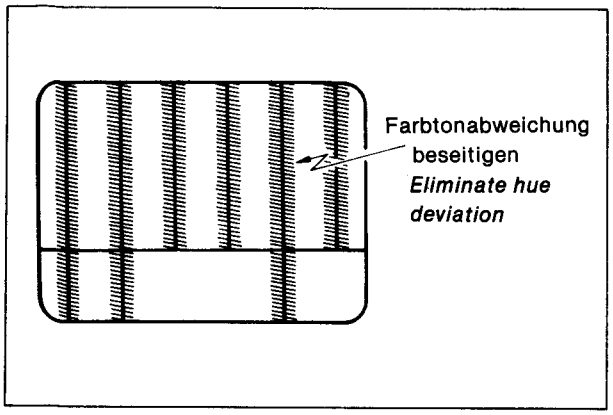


Abb./Fig. 2-16 Kopftrommelgeschwindigkeit bei Bildsuchlauf
Shuttle search drum speed

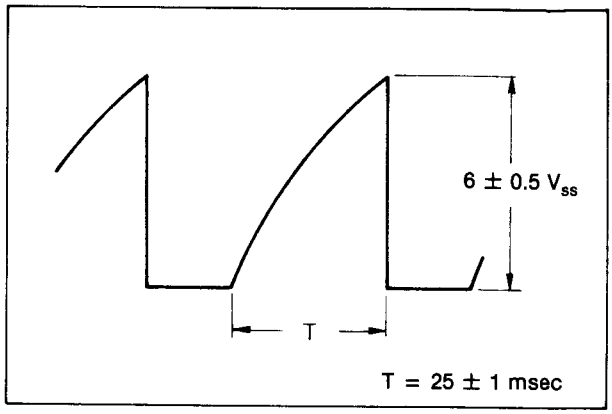


Abb./Fig. 2-17 Spurlage-Voreinstellung für Aufnahmeschnitt
Edit tracking preset

2.4 Y-Signal-Wiedergabesystem

Das Y-Signal-Wiedergabesystem ist auf die Aufnahme/Wiedergabeverstärker-Platte und die Y-/Farbverstärker-Platte verteilt. Nach den Prüfungen und Einstellungen mit Hilfe des Abgleichbandes ist eine Aufnahme und Wiedergabe mit einem eigenbespielten Band durchzuführen, dann die Prüfungen wiederholen.

2.4.1 Videokopfresonanz und Gütefaktor (Q)

Hinweis:
Dieser Abgleich ist allgemein nicht nötig, ausgenommen, wenn die obere Kopftrommel gewechselt wurde.
Fabrikmäßiger Abgleich (nur möglich mit Videosignal-Wobbler mit 1 MHz und 5 MHz Markengeber).

1. Das Wobbelsignal des Videosignal-Wobblers an Testpunkt TP-1 (CH-1 VIDEO HEAD IN/Kanal-1 Videokopfeingang) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte geben. Die 1 MHz- und 5 MHz-Marken einschalten.
2. Im Stop-Betrieb den Oszillographen an den Testpunkt TP-3 (CH-1 FM OUT/Kanal-1 FM-Ausgang) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte anschließen. Die Ablenkempfindlichkeit so einstellen, daß die auf dem Oszillographen beobachtete Kurvenform nicht verzerrt wird.
3. Den Trimmer C 9 (CH-1 F_o) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte auf Signal-MAximum im 5 MHz-Teil der Signalkurve (siehe Abb. 2-18) einstellen.
4. Den Widerstand R 8 (CH-1 HEAD Q/Kanal 1 Kopfgüte) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte so einstellen, daß der Signalpegel bei 1 MHz 1/4 des Pegels bei 5 MHz wird.
5. In der gleichen Weise den Abgleich für Kanal-2 durchführen. Das Wobbelsignal an TP-2 (CH-2 VIDEO HEAD IN/Kanal-2 Videokopf-Eingang) und den Oszillographen an TP-4 (CH-2 FM OUT/Kanal-2 FM-Ausg.) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte anschließen und C 10 (CH-2 F_o) und R 9 (CH-2 HEADQ/Kanal-2 Kopfgüte) abgleichen.

Hinweis:
Wenn die Güte nicht auf 4-fache Größe abgleichbar ist, muß auf gleiche Güte Q für beide Kanäle abgeglichen werden (die größere auf das Maß der kleineren abgleichen). Die Güte muß jedoch größer als 3-fach sein.

2.4 Playback luminance signal system

The luminance signal system is distributed between the PREC/REC (preamplifier/recording) and the Y/COLOUR (Luminance/colour) boards. After checks and adjustments using the alignment tape, perform recording and playback with self-recording tape, then repeat the checks.

2.4.1 Video head resonance and Q (qualitiy factor)

Note:
This adjustment is generally unnecessary except when replacing the upper drum assembly.
Factory Service

1. Apply the sweep signal from a video sweep generator to TP-1 (CH-1 VIDEO HEAD IN) of the PRE/REC board. Insert 1.0 MHz and 5 MHz markers.
2. In the Stop mode, connect the oscilloscope to TP-3 (CH-1 FM OUT) of the PRE/REC board. Adjust the sweep gain so that the waveform does not distort as observed with the oscilloscope.
3. Adjust C9 (CH-1 F_o) of the PRE/REC board for maximum level at the 5.0 MHz marker portion. See Fig. 2-18.
4. Adjust R8 (CH-1 HEAD Q) of the PRE/REC board so that the 1 MHz level becomes 1/4 of the 5.0 MHz level.
5. In the same manner, adjust for CH-2. On the PREREC board, apply sweep to TP-2 (CH-2 VIDEO HEAD IN), monitor TP-4 (CH-2 FM OUT), and adjust C10 (CH-2 F_o) and R9 (CH-2 HEAD Q).

Note:
If Q cannot be adjusted to 4 times, adjust for equal Q at both channels (adjust the higher to match the lower). However, Q must be greater than 3 times.

Service-Abgleich

1. Das Abgleichband (HF-Wobbel-Signal) wiedergeben.
2. Den Oszillographen an Testpunkt TP-3 (CH-1 FM OUT/Kanal-1 FM-Ausgang) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte anschließen und C9 (CH-1 F_o) auf maximalen Pegel an der 5 MHz-Marke abgleichen.
3. In der gleichen Weise den Kanal 2 abgleichen. Den Oszillographen an Testpunkt TP-4 (CH-2 FM OUT/ Kanal-2 FM-Ausg.) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte anschließen und C 10 (CH-2 F_o) abgleichen.
4. Testbild- oder ein entsprechendes Signal zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
5. Falls an hellen Stellen des Bildes Flimmern oder schwarzes Ausfransen der Kanten auftritt, R 8 (CH-1 HEAD Q/Kanal-1 Kopfgüte) oder R 9 (CH-2 HEAD Q/Kanal-2 Kopfgüte) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte abgleichen.

Non-factory Service

1. Play alignment tape (RF sweep signal).
2. On the PRE-REC board, connect oscilloscope to TP-3 (CH-1 FM OUT) and adjust C9 (CH-1 F_o) for peak level at the 5.0 MHz marker.
3. In the same manner, adjust for CH-2. On the PRE/REC board, monitor TP-4 (CH-2 FM OUT) and adjust C10 (CH-2 F_o).
4. Supply a monoscope or equivalent signal, record, then playback.
5. If there is flicker or black fringing around bright objects, adjust R8 (CH-1 HEAD Q) or R9 (CH-2 HEAD Q) of the PRE/REC board.

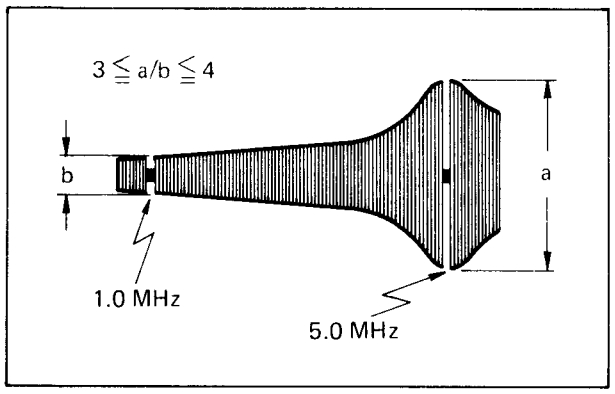


Abb./Fig. 2-18 Videokopfresonanz und Gütefaktor Q
Video head resonance and Q

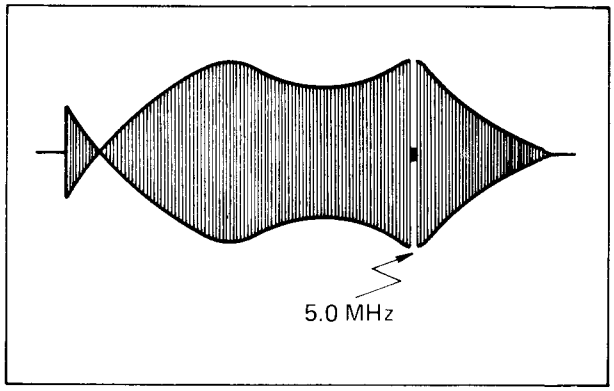


Abb./Fig. 2-19 Video-Kopf-Resonanz (mit Abgleichband)
Video head resonance (with alignment tape)

2.4.2 Begrenzer-Symmetrie

1. Das Abgleichband (Farbbalkensignal) wiedergeben und den Signalschalter auf der Rückseite des Recorders auf Schwarz/Weiß-Betrieb schalten.
2. Im Normal-Wiedergabebetrieb den Spurlageeinsteller (Zeitraffer-Normal) so einstellen, daß sich die maximale Inversion (Negativbild des Weißbildes) ergibt. Dann mit R 90 (LIMIT BAL-1/Begrenzer-Symmetrie-1) auf der Y-/Farbverstärker-Platte auf minimale Inversion abgleichen.
3. Mit R 75 (LIMIT BAL-2/Begrenzer-Symmetrie 2) auf der Y-/Farbverstärkerplatte den Trägerrest an Testpunkt TP-5 (DEMOD OUT/Demodulator-Ausgang) auf Minimum abgleichen.

2.4.2 Limiter balance

1. Play alignment tape (color bar signal) and set the rear panel COLOR-B/W switch to B/W.
2. In the normal Play mode, adjust the X2PLAY TRACKING control for maximum inversion of the white component. Afterwards, adjust R90 (LIMIT BAL-1) of the Y/C board to minimize this inversion.
3. On the Y/C board, adjust R75 (LIMIT BAL-2) to minimize carrier leakage at TP-5 (DEMOD OUT). See Fig. 2-21.

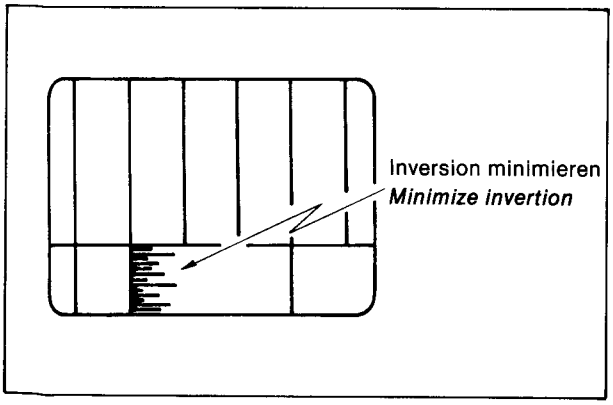


Abb./Fig. 2-20 Begrenzer-Symmetrie
Limiter balance

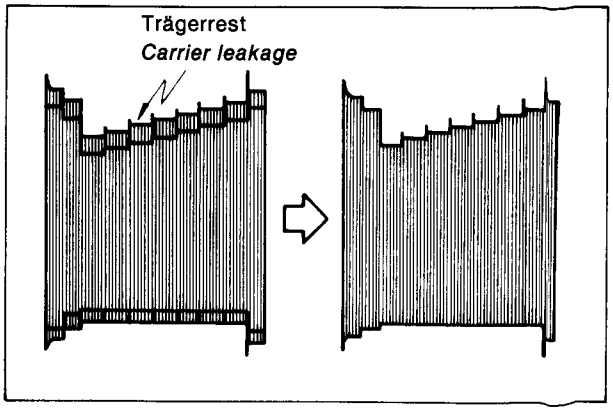


Abb./Fig. 2-21 Begrenzer-Symmetrie-2
Limiter balance-2

2.4.3 Video-Entzerrer

Hinweis:
Diese Einstellung ist im allgemeinen nicht notwendig, außer wenn die Video-Kopftrommel gewechselt wurde

1. Hierdurch wird die Schärfe und der Gesamteindruck des Wiedergabebildes bestimmt. Ein vom Sender (Außensignal) Kommendes Signal aufnehmen und anschließend wiedergeben. Während der Beobachtung des Bildes mit R 54 auf der Y-/Farbverstärkerplatte auf optimale Wiedergabequalität einstellen.

2.4.4 Video-Wiedergabepegel

1. Das Abgleichband (Farbbalkensignal) wiedergeben.
2. Mit dem Widerstand R 61 (PB VIDEO LEVEL/Video-Wiedergabepegel) am Testpunkt TP-6 (VIDEO OUT/ Videoausgang) den Pegel auf 1,9 V_{ss} ± 0,2 V einstellen.

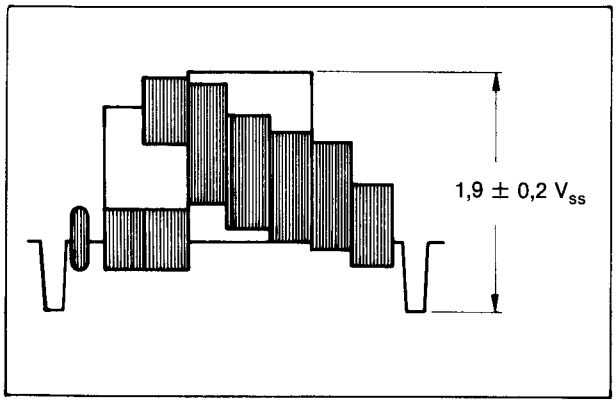


Abb./Fig. 2-22 Video-Wiedergabepegel
P.B. video level

2.4.3 Video equalizer

Note:
This adjustment is generally unnecessary except when replacing the upper drum assembly.

1. This adjusts the sharpness and softness of the playback picture. Record and off-the-air signal, then playback. While observing the picture, adjust R54 of the Y/C board for optimum clarity.

2.4.4 Playback video level

1. Play alignment tape (color bar signal).
2. On the Y/C board, adjust R61 (PB VIDEO LEVEL) for 1.9 Vp-p at TP-6 (VIDEO OUT).

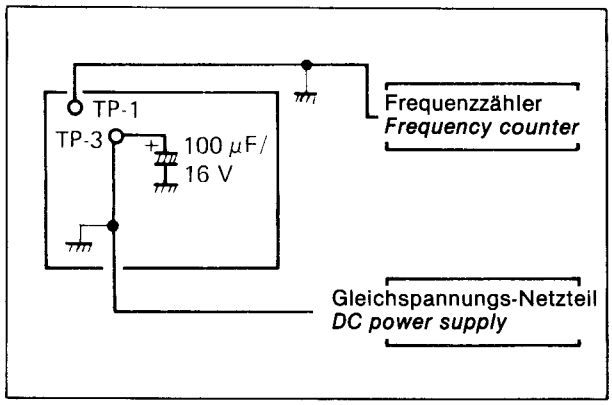


Abb./Fig. 2-23 Abgleich-Anordnung
Adjustment setup

2.5 Y-Signal-Aufnahme-System

2.5.1 Trägersymmetrie und Hub

Hinweis:
Diese Einstellungen sind im allgemeinen nicht notwendig, außer es wurde der IC 1 auf der Y-/Farbverstärkerplatte getauscht.

1. Videosignal zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E-Betrieb) schalten.
2. Den Oszillographen an den Testpunkt TP-3 (PRE EMPHA OUT/Preemphasis-Ausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und das Gleichspannungspotential der Synchronimpulsspitzen genauestens messen. Den Spannungswert als Spannung „A" aufschreiben.
3. Den Hauptnetzschalter (Geräterückwand) ausschalten; einen Elko 100 µF/16 V zwischen Testpunkt TP-3 und Masse anschließen. Ein Gleichspannungs-Netzgerät genau auf die Spannung „A" einstellen und diese Spannung zwischen TP-3 und Masse anlegen. Den Frequenzzähler an den Testpunkt TP-1 (REC FM OUT/FM-Aufnahmeausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen (siehe Abb. 2-23).
4. Videosignal zuführen, Netz einschalten und Gerät wieder auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
5. Den Oszillographen an Testpunkt TP-1 (REC FM OUT/FM-Aufnahmeausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und mit R 10 (CARRIERBAL/Trägersymmetrie) auf der Y-/Farbverstärkerplatte auf vertikale Symmetrie des Modulations-Signals abgleichen (siehe Abb. 6-24).
6. Mit R 11 (CARRIER/Träger) auf der Y-/Farbverstärkerplatte 3,8 MHz ± 100 KHz am Testpunkt TP-1 einstellen.

2.5 Recording luminance signal system

2.5.1 Carrier balance and deviation

Note:
These adjustments are generally unnecessary except when replacing IC1 of the Y/C board.

1. Supply a video signal and set for the Stop (E-E) mode.
2. Connect oscilloscope to TP-3 (PRE EMPHA OUT) of the Y/C board and precisely measure the DC potential of the sync tip. MAke a note of this as voltage „A".
3. Disconnect from AC power and connect a 100 µF/16 V electrolytic capacitor between TP-3 and ground. Set a DC power supply to precisely voltage „A" and apply this voltage between TP-3 and ground. Connect a frequency counter to TP-1 (REC FM OUT) of the Y/C board. See Fig. 2-23.
4. Supply a video signal and again set for the Stop (E-E) mode.
5. Connect oscilloscope to TP-1 (REC FM OUT) of the Y/C board and adjust R10 (CARRIER BAL) of the Y/C board so that the modulation waveform becomes symmetrical vertically. See Fig. 2-24.
6. Adjust R11 (CARRIER) of the YC/ board for 3.8 MHz (± 100 KHz) at TP-1.

7. Das Gleichspannungs-Netzteil sorgfältig so einstellen, daß am Testpunkt TP-1 eine Frequenz von 4,8 MHz ± 100 KHz ansteht. Den Oszillographen an den Testpunkt TP-3 (PRE EMPHA OUT/Preemphasis-Ausg.) anschließen und die Gleichspannung genau messen. Den Spannungswert ais Spannung „B" aufschreiben.
8. Den Kondensator, das Gleichspannungs-Netzteil und den Frequenzzähler abklemmen. Den Hauptnetzschalter wieder einschalten.
9. Das Gerät auf Stop-Betrieb (E-E) schalten. R 17 (DEVIATION/Hub) auf der Y-/Farbverstärkerplatte so einstellen, daß das Spitzenweiß-Signal am Testpunkt TP-3 (PRE EMPHA OUT/Preemphasis-Ausg.) gleich der Spannung „B" wird.

Hinweis:
Die Prüfung der Signalform an TP-3 ist ohne 100%-Weiß und Schwarzwerthaltung durchzuführen.

2.5.2 Weißwerthaltung und Schwarzwerthaltung

1. Farbbalkensignal zuführen und das Gerät auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
2. Den Signalpegel als 100% annehmen; R 19 (WHITE CLIP/Weißwerthaltung) auf der Y-/Farbverstärkerplatte so einstellen, daß die Spitzenweiß-Überschwinger gemessen an TP-2 (MOD IN/Modulator-Eing.) 60% entsprechen (siehe Abb. 2-25)
3. Unter den gleichen Bedingungen R 18 (DARK CLIP/Schwarzwerthaltung) auf der Y-/Farbverstärkerplatte so einstellen, daß die Überschwinger der Synchronsignalspitzen gemessen an TP-2 50% entsprechen (siehe Abb. 2-25).

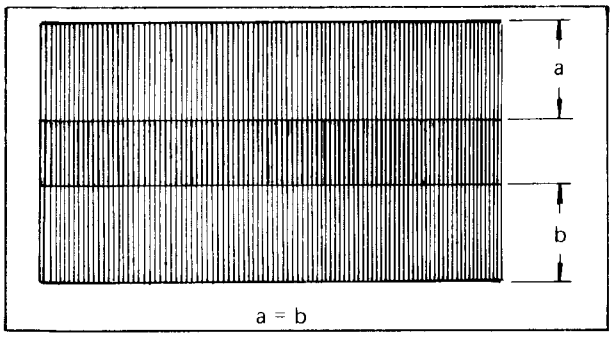


Abb./Fig. 2-24 Träger-Symmetrie
Carrier balance

2.5.3 FM-Aufnahmepegel

1. Farbbalkensignal zuführen und auf Aufnahme schalten.
2. Mit R 30 (FM REC LEVEL/FM-Aufnahmepegel) auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Platte den Schwarzwertpegel der Vertikalsynchronimpulse auf 3,0 V_{ss} am Testpunkt TP-5 (REC AMP OUT/Aufnahmeverst.-Ausg.) einstellen (siehe Abb. 2-26).

2.5.4 Videopegel bei E-E-Betrieb

1. Farbbalkensignal zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
2. Mit R 36 (E-E LEVEL/E-E-Pegel) auf der Y-/Farbverstärkerplatte am Testpunkt TP-6 (VIDEO OUT /Videoausgang) auf 1,9 V_{ss} ± 0,2 V Signal-Pegel einstellen.

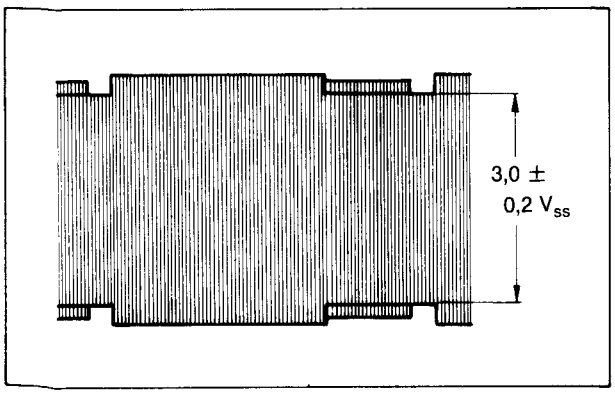


Abb./Fig. 2-26 FM-Aufnahmepegel
FM recording level

7. Carefully adjust the DC power supply to obtain 4.8 MHz (± 100 KHz) at the TP-1. Connect oscilloscope to TP-3 (PRE EMPHA OUT) and precisely read the voltage of the DC power supply at this time. Make a note of it as voltage „B".
8. Disconnect the capacitor, DC power supply and frequency counter. Reconnect AC power.
9. Set for the Stop (E-E) mode. On the YC/ board, adjust R17 (DEVIATION) so that the white peak at TP-3 (PRE EMPHA OUT) becomes equal to voltage „B".

Note:
Check the TP-3 waveform without 100% white and dark clip.

2.5.2 White and dark clip

1. Supply a color bar signal and set for the Stop (E-E) mode.
2. With the rated signal level taken as 100%, adjust Y/C board R19 (WHITE CLIP) so that the white peak overshoot at TP-2 (MOD IN) becomes 60%. See Fig. 2-25.
3. In the same condition, adjust R18 (DARK CLIP) of the Y/C board so that the sync tip undershoot becomes 50% at TP-2. See Fig. 2-25.

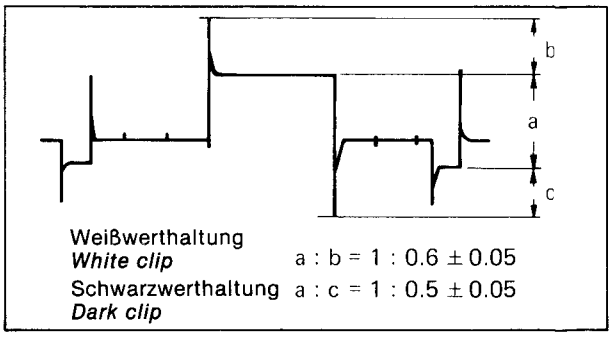


Abb./Fig. 2-25 Weißwert- und Schwarzwerthaltung
White and dark clip

2.5.3 FM recording level

1. Supply a color bar signal and set for the Recording mode.
2. On the PRE/REC board, adjust R30 (FM REC LEVEL) so that the pedestal level of the vertical blanking component becomes 3.0 Vp-p at TP-5 (REC AMP OUT). See Fig. 2-26.

2.5.4 E-E video level

1. Supply a color bar signal and set for Stop (E-E) mode.
2. Adjust R36 (E-E LEVEL) of the Y/C board for 1.9V p-p at TP-6 (VIEDEO OUT).

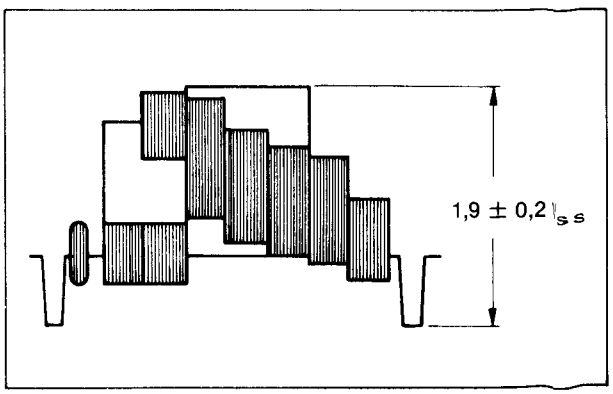


Abb./Fig. 2-27 E-E-Videosignalpegel
E-E video level

2.6 Farbsignal-System

Hinweis:
Es ist wichtig, zuerst die in den Abschnitten 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3 und 2.6.4 angegebenen Einstellungen durchzuführen, bevor mit den nachfolgenden Abschnitten fortgefahren wird.

2.6.1 4,43 MHz-Quarzoszillator

1. Das Abgleichband (Farbbalkensignal) wiedergeben.
2. Den Frequenzzähler an den Testpunkt TP-207 (SUB CARR/VXO-1 OUT/Zwischenträger/variabler Quarzoszillator-1Ausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und mit C 241 (SUB CARR OSC/Zwischenträgeroszillator) auf 4.433619 MHz ± 50 Hz abgleichen.

2.6.2 4,435 MHz-Variabler Quarzoszillator (VXO)

1. Farbbalkensignal zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
2. Den Frequenzzähler an den Testpunkt TP-207 (SUB CARR/VXO-1 OUT/Zwischenträger/variabler Quarzoszillator-1 Ausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und mit R 266 (VXO-1/variabler Quarzoszillator-1) auf 4,435571 MHz ± 50 Hz abgleichen.

2.6.3 4,433 MHz-Variabler Quarzoszillator (VXO)

1. Ohne Eingangssignal auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
2. Den Frequenzzähler an den Testpunkt TP-209 (VXO-2 OUT/VXO-2-Ausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und mit R 298 (VXO-2) auf 4,433619 MHz ± 50 Hz abgleichen.

2.6.4 AFC (Automatische Frequenzsteuerung)

1. Am Testpunkt TP-204 (FH COMPARISON IN/Zeilenfrequenz-Vergleichssignal Eing.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte einen Elko 100 μF/16 V gegen Masse anschließen.
2. Farbbalkensignal zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
3. Den Frequenzzähler an den Testpunkt TP-206 (FH OUT/Zeilenfrequenz-Ausg.) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und mit R 240 (AFC) auf 15,625 KHz ± 50 Hz abgleichen.

2.6.5 Eingangspegel des Farbwiedergabesignals

1. Das Abgleichband (Farbbalkensignal) wiedergeben.
2. Den Oszillographen an den Testpunkt TP-202 (PB COL IN/Farbwiedergabesignal Eingang) auf der Y-/Farbverstärkerplatte anschließen und R 56 (COL PB LEVEL/Farbwiedergabepegel) auf der Aufnahme-/Wiedergabeplatte so abgleichen, daß der größere Ausgangspegel entweder von Kanal-1 (CH-1) oder Kanal-2 (CH-2) 0,07 V_{ss} ± 0,01 V ist (siehe Abb. 2-28).
3. Jetzt den Ausgangspegel (a) für Kanal-1 (CH-1) und den Ausgangspegel (b) für Kanal-2 (CH-2) feststellen und das Verhältnis (c) bilden. Kontrollieren, daß c = (b/a) ≧ 0,7 ist.
4. Farbbalkensignal zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
5. Während der Aufnahme R 32 (COL REC LEVEL/Farbaufnahme-Pegel) und R 29 (COL REC BALANCE/Farbaufnahme-Symmetrie) auf der Aufnahme-/Wiedergabeplatte so abgleichen, daß während der Wiedergabe am Testpunkt TP-202 (PB COL IN/Farbwiedergabeeingang) auf der Y-/Farbverstärkerplatte der höherpegelige Kanal-Ausgang (oberer Punkt 2) 0,1 V_{ss} wird und das Verhältnis nach obigem Punkt 3 erreicht wird. Mit anderen Worten: Während der Aufnahme abgleichen und während der Wiedergabe messen (siehe Abb. 2-29).

2.6.6 Hauptumsetzer-Symmetrie

1. Farbbalkensignal zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
2. Mit R 210 (CONV BAL/Umsetzer-Symmetrie) auf der Y-/Farbverstärkerplatte, am Emitter des Transistors X 202 gemessen, auf Trägerrest-Minimum abgleichen (siehe Abb. 2-30).

2.6 Color signal system

Note:
It is important to first perform the steps of sections 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3 and 2.6.4 before proceeding to subsequent sections.

2.6.1 4.433 MHz crystal oscillator

1. Play alignment tape (color bar signal).
2. On the Y/C board, connect a frequency counter to TP-207 (SUB CARR/VXO-1 OUT) and adjust C 241 (SUB CARR OSC) for 4.433619 MHz ± 50 Hz.

2.6.2 4.435 MHz VXO

1. Supply a color bar signal and set for the Stop (E-E) mode.
2. On the Y/C board, connect the frequency counter to TP-207 (SUB CARR/VXO-1 OUT) and adjust R266 (VXO-1) for 4.435571 MHz ± 50 Hz.

2.6.3 4.433 MHz VXO

1. Without an input signal, set for the Stop (E-E) mode.
2. On the Y/C board, connect the frequency counter to TP-209 (VXO-2 OUT) and adjust R298 (VXO-2) for 4.433619 MHz ± 50 Hz.

2.6.4 AFC

1. Connect a 100 μF/16 V electrolytic capacitor between TP-204 (Fh COMPARISON IN) of the Y/C board and ground.
2. Supply a color bar signal and set for the Stop (E-E) mode.
3. On the Y/C board, connect the frequency counter to TP-206 (Fh OUT) and adjust R240 (AFC) for 15.625 Khz ± 50 Hz.

2.6.5 Color playback input level

1. Play alignment tape (color bar signal).
2. Connect oscilloscope to TP-202 (PB COL IN) of the Y/C board and adjust R56 (COL PB LEVEL) of the PRE/REC board to set the larger of the CH-1 and CH-2 outputs to 0.07 Vp-p. See Fig. 2-28.
3. At this time, make a note of CH-1 output (a), CH-2 output (b) and ratio (c). Confirm that C(b/a) ≧ 0.7.
4. Supply a color bar signal, record, then playback.
5. During recording, adjust R32 (COL REC LEVEL) and R29 (COL REC BALANCE) of the PRE/REC board so that during playback, at TP-202 (PB COL IN) of the Y/C board, the higher channel output (above step 2) becomes 0.1 Vp-p and the ratio of above step 3 is obtained. In other words, adjust during recording and check during playback (see Fig. 2-29).

2.6.6 Main converter balance

1. Supply a color bar signal, record, then playback.
2. On the Y/C board, adjust R210 (CONV BAL) for minimum carrier leak at X202 emitter. See Fig. 2-30.

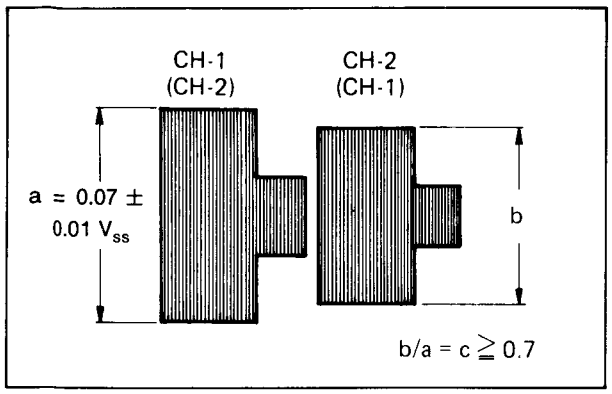


Abb./Fig. 2-28 Farbwiedergabe-Eingangspegel-1
Color P.B. input level-1

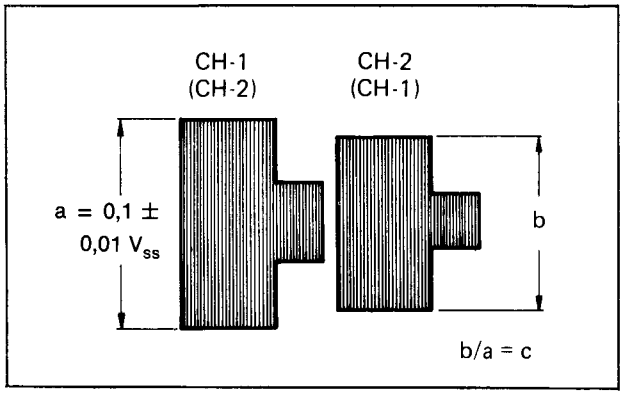


Abb./Fig. 2-29 Farbwiedergabe-Eingangspegel-2
Color P.B. input level-2

2.6.7 Kammfilter

1. Farbbalkensignal zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
2. Mit R 224 (CROSSTALK CANCEL/Übersprechunterdrückung) auf der Y-/Farbverstärkerplatte den Signalpegel an Testpunkt TP-203 (COMB OUT/Kammfilter-Ausg.) auf Minimum einstellen.
3. Mit L 203 (7,96 MHz-TRAP/-Falle) den Signalpegel an TP-203 auf Minimum einstellen.
4. Den Abgleich vor R 224 und L 203 wiederholen, um den Signalpegel an Testpunkt TP-203 auf Minimum zu bringen (a in Abb. 2-31).

2.6.7 Comb filter

1. Supply a color bar signal, record, then playback.
2. On the Y/C board, adjust R224 (CROSSTALK CANCEL) for minimum level at TP-203 (COMB OUT).
3. Adjust L203 (7.96 MHz TRAP) for minimum level at TP-203.
4. Repeat the adjustments of R224 and L203 in order to minimize the output level (a in Fig. 2-31) at TP-203.

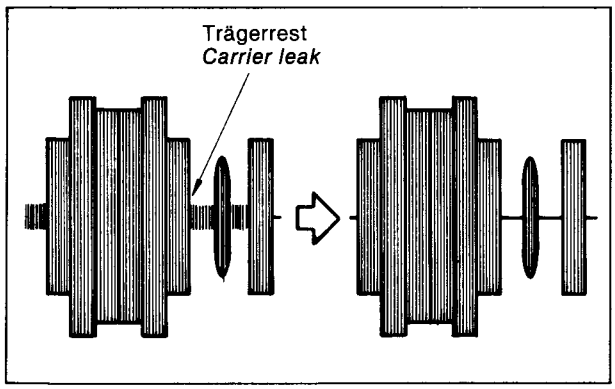


Abb./Fig. 2-30 Hauptumsetzer-Symmetrie
Main converter balance

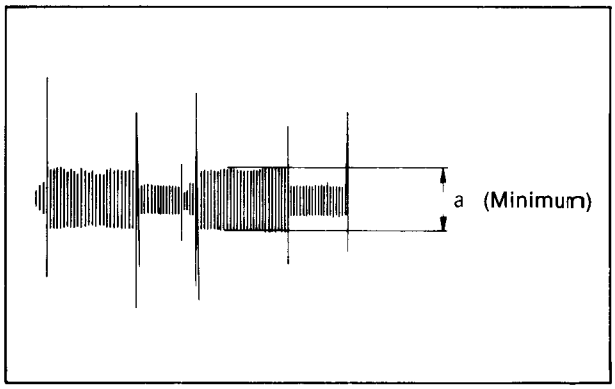


Abb./Fig. 2-31 Kammfilter
Comb. filter

2.6.8 Wiedergabe-ACC-Pegel

1. Farbbalkensignal zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
2. Mit R 278 (ACC OUTPUT LEVEL/ACC-Ausgangs-Pegel) auf der Y-/Farbverstärkerplatte den Signalpegel am Testpunkt TP-201 (ACC OUT/ACC-Ausgang) auf 0,2 V_{ss} ± 0,02 V einstellen (siehe Abb. 2-32).

2.6.8 Playback ACC level

1. Supply a color bar signal, record, then playback.
2. On the Y/C board, adjust R278 (ACC OUTPUT LEVEL) for 0.2 Vp-p at TP-201 (ACC OUT).

2.6.9 Farbwiedergabe- (Burst)Pegel

1. Farbbalkensignal zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
2. Mit R 86 (PB COL LEVEL/Farbwiedergabe-Pegel) auf der Y-/Farbverstärkerplatte den Burstpegel am Testpunkt TP-6 (VIDEO OUT/Videoausgang) auf 0,56 V_{ss} ± 0,02 V einstellen (siehe Abb. 2-33).

2.6.9 Playback color (burst) level

1. Supply a color bar signal, record, then playback.
2. On the Y/C board, adjust R86 (PB COL LEVEL) for a 0.56 Vp-p burst level at TP-6 (VIDEO OUT). See Fig. 2-33.

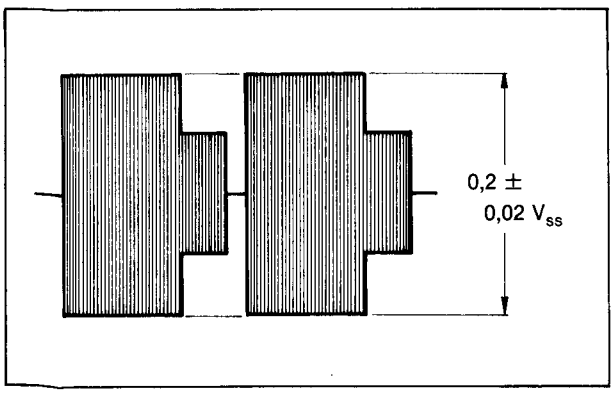


Abb./Fig. 2-32 Wiedergabe-ACC-Pegel
P.B. ACC level

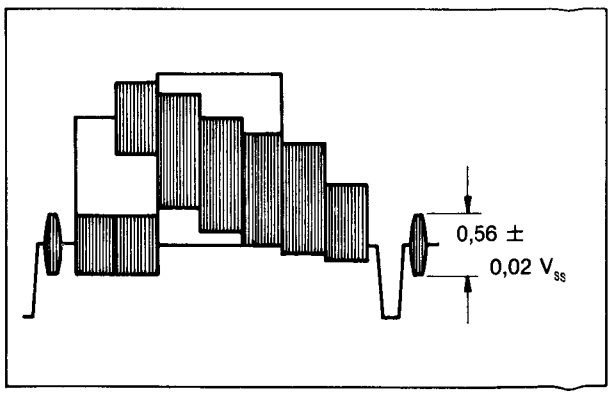


Abb./Fig. 2-33 Farbwiedergabe-Burstpegel
P.B. color burst level

2.6.10 SECAM-Detektor

1. Ein Secam-Farbbalkensignal zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E) schalten
2. Mit L 210 (4,4 MHz TRAP/-Falle) auf der Y-/Farbverstärkerplatte den Gleichspannungspegel am Testpunkt TP-211 (S.DET OUT/Secamdetektor-Ausg.) auf Maximum abgleichen.
3. Mit R 284 (S.DETECTOR/Secam-Detector) am Testpunkt TP-208 (KILLER DET OUT/Farbabschalterausgang) eine Gleichspannung von 10 V ± 0,5 V einstellen.
4. Kontrollieren, daß am IC 201 Stift 14 „High"-Potential ansteht.

2.6.10 SECAM detector

1. Supply a SECAM color bar signal and set for the Stop (E-E) mode.
2. On the Y/C board, adjust L210 (4.4 MHz TRAP) for maximum DC level at TP-211 (S. DET OUT).
3. Adjust R284 (S. DETECTOR) for 10 ± 0.5 VDC at TP-208 (KILLER DET OUT).
4. Confirm high potential at IC201 pin 14.

2.7 NF-Schaltung

Wenn nicht anders angegeben, befinden sich alle Testpunkte und Abgleichpunkte auf der NF-Platte

2.7.1 Vormagnetisierungs-Pegel

1. Ohne Eingangssignal auf Aufnahme-Betrieb stellen.
2. Den Kennbuchstaben des Ton/Synchron-Kopfes (T oder M) beachten.
3. Bei Kennbuchstaben T, mit R 70 (Kopfvormagnetisierung) auf 60 V_{ss} am Testpunkt TP-5 (Kopfvormagnetisierung) einstellen. Bei Kennbuchstaben M auf 50 V_{ss} einstellen (siehe Abb. 2-34).

2.7.2 E-E-Pegel

1. Ein 1 KHz-Sinussignal mit 0,22 V_{ss} (— 20 dB) zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E) einschalten.
2. Mit R 3 (E-E LEVEL/E-E-Betrieb) auf 2,2 V_{ss} (o dB) ± 0,02 V Signalpegel am Testpunkt TP-2 (AUDIO OUT/Ton-Ausgang) einstellen.

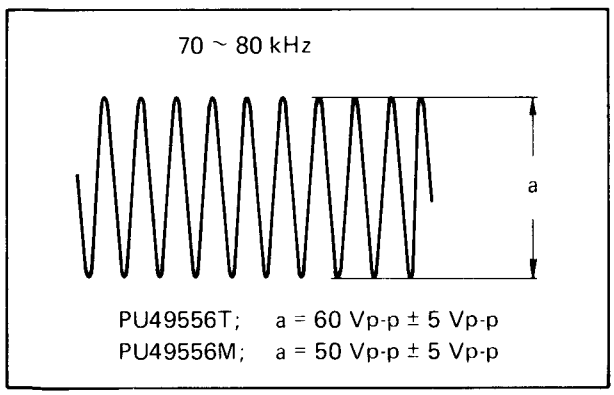


Abb./Fig. 2-34 Vormagnetisierungs-Pegel
Bias level

2.7.3 Wiedergabe-Pegel

1. Das Abgleichband (1 KHz-Tonsignal) abspielen.
2. Mit R 31 (PB LEVEL/Wiedergabepegel) den Signalpegel am Testpunkt TP- 2 (AUDIO OUT/Ton-Ausgang) auf 2,2 V_{ss} (0 dB) einstellen (siehe Abb. 2-35)

2.7.4 Aufnahme-Pegel

1. Ein 1 KHz-Sinussignal mit 0,22 V_{ss} (— 20 dB) zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
2. Während der Aufnahme R 45 (REC LEVEL/Aufnahmepegel) so einstellen, daß sich bei der Wiedergabe am Testpunkt TP-2 (AUDIO OUT/Ton-Ausgang) ein Signalpegel von 2,2 V_{ss} (0 dB) ergibt; d. h., während der Aufnahme einstellen und während der Wiedergabe messen (siehe Abb. 2-35).

2.7 Audio circuit

Unless otherwise indicated, all test points and adjustments are located on the AUDIO board.

2.7.1 Bias level

1. Without an input signal, set for the Recording mode.
2. Observe part number suffix of audio/control head (T or M).
3. If T, adjust R70 (HEAD BIAS) for 60 Vp-p at TP-5 (HEAD BIAS). If M, adjust for 50 Vp-p.

2.7.2 E-E level

1. Supply a 1 kHz sinewave signal at 0.22 Vp-p (— 20 dB) and set for the Stop (E-E) mode.
2. Adjust R3 (E-E LEVEL) for 2.2 Vp-p (0 dB) ± 0.02 Vp-p at TP-2 (AUDIO OUT).

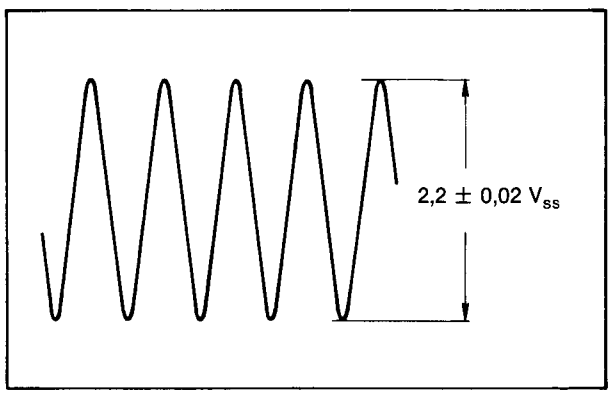


Abb./Fig. 2-35 Ton Ausgangs-Pegel
Audio output level

2.7.3 Playback level

1. Play alignment tape (audio 1 kHz).
2. Adjust R31 (PB LEVEL) for 2.2 Vp-p (0 dB) at TP-2 (AUDIO OUT), as shown in Fig. 2-35.

2.7.4 Recording level

1. Supply a 1 kHz sinewave signal at 0.22 Vp-p (— 20 dB), record, then playback.
2. During recording, adjust R45 (REC LEVEL) to obtain 2.2 Vp-p (0 dB) at TP-2 (AUDIO OUT) during playback, i. e., adjust during recording and check during playback. See Fig. 2-35.

2.7.5 Aufnahme-Entzerrer

1. Nacheinander ein 1 KHz- und ein 7 KHz-Sinussignal mit 0,07 V_{ss} (— 30 dB) Pegel zuführen, aufnehmen und anschließend wiedergeben.
2. Während der Aufnahme R 49 (REC EQ/Aufnahme-Entzerrer) so einstellen, daß sich bei der Wiedergabe mit dem 1 KHz-Ausgangspegel „a" und dem 7 KHz-Ausgangspegel „b" folgendes Verhältnis ergibt:

   $0{,}7 \leq \frac{b}{a} \leq 1{,}2$ (Spitze zu Spitze)

2.7.6 Sprachsteuer-Oszillator

1. Das Gerät auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
2. Mit R 115 (CLOCK FREQ/Taktfrequenz) die Impulslänge des am Testpunkt TP-10 (CLOCK FREQ OUT/ Taktfrequenzausg.) gemessenen Impulses auf 21 μs einstellen (siehe Abb. 2-36).

2.7.7 Pegel-Symmetrie

1. Ein 1 KHz-Sinussignal mit 0,22 V_{ss} (— 20 dB) Pegel zuführen und auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
2. Mit R 94 (BIAS/Vorspannung) die Verzerrungen des Signals am Testpunkt TP-9 (BBD OUT/Eimerkettenspeicher-Ausg.) beseitigen.
3. Ohne Eingangssignal auf Stop-Betrieb (E-E) schalten.
4. R 97 (CLOCK BAL-A/Taktsymmetrie A) und R 98 (CLOCK BAL-B/Taktsymmetrie B) so einstellen, daß die Taktstörungen am Testpunkt TP-9 (BBD OUT/Eimerkettenspeicher-Ausg.) minimal werden (siehe Abb. 2-37).
5. Mit R 100 (CH BALANCE/Kanalsymmetrie) auf Schaltpegeldifferenz-Minimum abgleichen (siehe Abb. 2-37).

2.7.8 BBD-Vorspannungspegel

1. Das Abgleichband (1 KHz-Tonsignal) im Zeitraffer-Betrieb wiedergeben.
2. Mit R 94 (BIAS/Vorspannung) auf minimale Signalverzerrung an Testpunkt TP-9 (BBD OUT/Eimerkettenspeicher-Ausg.) einstellen.

2.7.5 Recording equalizer

1. In succession, supply 1 kHz sinewave signals at 0.07 Vp-p (— 30 dB), record, then playback.
2. During recording, adjust R49 (REC EQ) so that during playback, with the 1 kHz output taken as voltage „a", and the 7 kHz output as voltage „b", the following relationship is obtained:

   $0.7 \leq \frac{b}{a} \leq 1.2$ (peak to peak)

2.7.6 Voice control oscillator

1. Set for the Stop (E-E) mode.
2. Adjust R115 (CLOCK FREQ) to obtain a pulse period of 21 μsec at TP-10 (CLOCK FREQ OUT). See Fig. 2-36.

2.7.7 Balance level

1. Supply a 1 kHz sinewave signal at 0.22 Vp-p (— 20 dB) and set for the Stop (E-E) mode.
2. Adjust R94 (BIAS) to eliminate waveform distortion at TP-9 (BDD OUT).
3. Without an input signal, see the Stop (E-E) mode.
4. Adjust R97 (CLOCK BAL-A) and R98 (CLOCK BAL-B) to minimize clock noise at TP-9 (BBD OUT). See Fig. 2-37.
5. Adjust R100 (CH BALANCE) for minimum switching level difference, as shown in Fig. 2-37.

2.7.8 BBD bias level

1. Play alignment tape (audio 1 kHz) in the Speed mode.
2. Adjust R94 (BIAS) to minimize waveform distortion at TP-9 (BBD OUT).

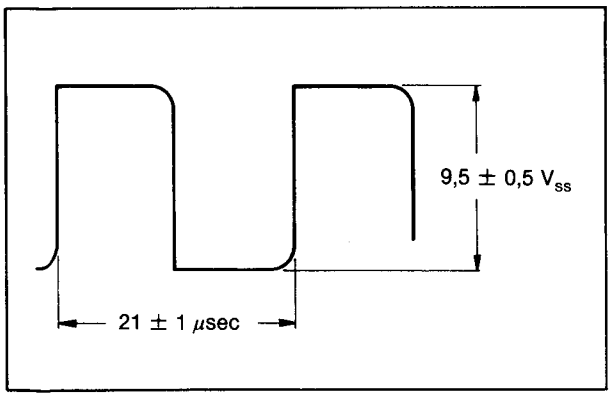


Abb./Fig. 2-36 Sprachsteuer-Oszillator
Voice control OSC

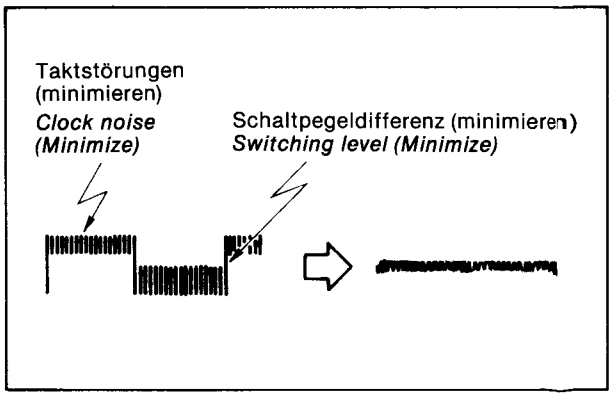


Abb./Fig. 2-37 Taktstörungen und Schaltpegeldifferenz
Clock noise and switching level

2.8 HF-ZF-Schaltung

Hinweis:
Der Abgleich der Bild- und Ton-ZF-Kreise ist der gleiche wie im Farbfernsehempfänger und den früheren VHS-Geräten. Deshalb wurde der Abgleich in dieser Anleitung ausgelassen.

2.8.1 Video- und Farbsignal-Pegel

1. Einen Testbildgenerator (HF-Signalausgang) anschließen und ein Farbbalkensignal und ein 1 KHz-Tonsignal einschalten.
2. Den Widerstand R33 (VIDEO LEVEL/Video-Pegel) auf der ZF-Platte so abgleichen, daß sich am Testpunkt TP-13 (VIDEO OUT/Video-Ausg.) ein Videosignalpegel von 0,1 V_{ss} ergibt (siehe Abb. 2-38).
3. R 29 (COLOR-1/Farbe-1) in Mittelstellung drehen. Mit R 35 (COLOR-2/Farbe-2) auf 0,42 V_{ss} Pegel für das Purpur-Signal einstellen.
   Nur wenn die 0,42 V_{ss} durch Einstellung von R 35 nicht erreicht werden können, mit R 29 einstellen.

2.8.2 NF-Pegel

1. Unter den gleichen Bedingungen wie unter Pkt. 2.8.1 beschrieben, mit R 52 (AUDIO LEVEL/NF-Pegel) am Testpunkt TP-23 (AUDIO OUT/NF-Ausg.) einen Signalpegel von 0,3 V_{ss} (— 17 dB) einstellen.

Hinweis:
Falls kein Testbildgenerator vorhanden ist, kann man auch das Abgleichband auf einen zweiten einwandfrei funktionierenden VHS-Recorder abspielen und das HF-Ausgangssignal benutzen. Diese Methode ist jedoch weniger gut geeignet, da die Genauigkeit des Testbildgenerators fehlt.

2.8 Tuner IF circuit

Note:
The picture IF and sound IF trap adjustments are completely the same as those of color TV recievers and earlier VHS models. Therefore, they are omitted in this manual.

2.8.1 Video and color level

1. Use a TV channel signal generator to supply color bar and 1 kHz audio RF signals.
2. On the IF board adjust R33 (VIDEO LEVEL) to obtain a video level of 1.0 Vp-p at TP-13 (VIDEO OUT).
3. Set R29 (COLOR-1) to mechanical center. Adjust R35 (COLOR-2) for magenta component of 0.42 Vp-p.
   Only if 0.42 Vp-p cannot be obtained by adjusting R35, compensate by adjusting R29.

2.8.2 Audio level

1. Under the conditions as section 2.8.1, adjust R52 (AUDIO LEVEL) for 0.3 Vp-p (— 17 dBs) at TP-23 AUDIO OUT.

Note:
If a TV channel signal generator is not available, play the alignment tape on another (properly functioning) VHS machine and use the RF output signal. However, this method is less disirable, as it lacks the precision of a signal generator.

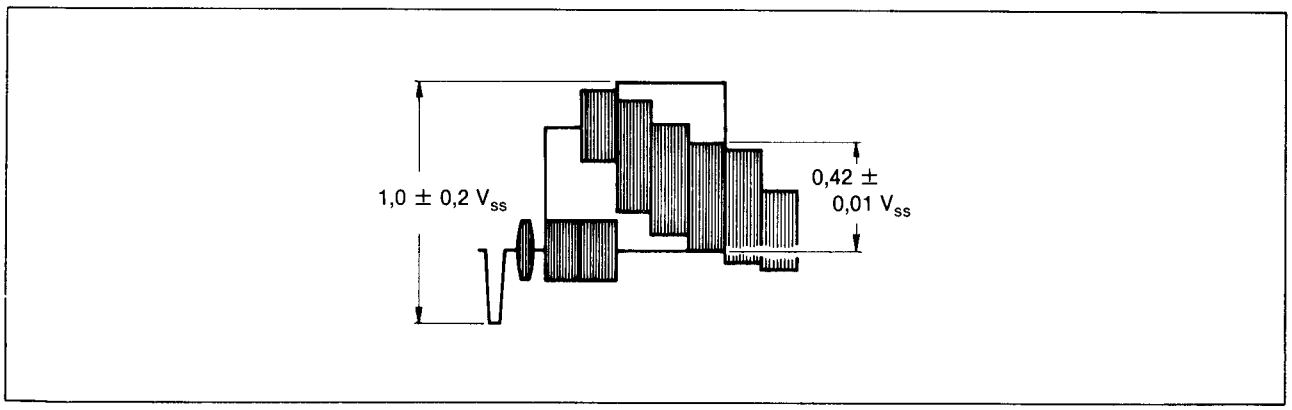


Abb./Fig. 2-38 Video-Ausgangssignal
Video output

2.9 Tuner- und Schaltuhr-Steuerschaltung

2.9.1 4,19 MHz-Quarzoszillator

1. Auf Stop-Betrieb schalten und den Frequenzzähler auf der Tuner-Timer-Platte an den Testpunkt TP-2 (4,19 MHz OUT/-Ausg.) anschließen. Mit C 9 (4,19 MHz-Osz./-Oszillator) auf 4,194304 MHz ± 30 Hz einstellen.

2.9.2 Horizontal-Synchronisation

1. Ohne Eingangssignal auf Stop-Betrieb schalten.
2. Den Frequenzzähler an den Testpunkt TP-3 (FH OUT/ Zeilenfrequenz-Ausg.) auf der Tuner-Timer-Platte anschließen und mit R 122 (HLOCK/Horizontalsynchronisation) auf 15,625 KHz ± 10 Hz abgleichen.

Hinweis:
Die Mechaniksteuerung und die Tuner-/Schaltuhr-Steuerschaltungen werden vollständig durch Microcomputer gesteuert. Die einwandfreie Funktion dieser Schaltungen wird deshalb durch sorgfältige Beobachtung der jeweiligen Funktionsabläufe des Gerätes geprüft. Ein Abgleich ist nicht vorgesehen.

2.9 Tuner and timer control circuit

2.9.1 4.19 MHz cristal oscillator

1. Set for the Stop mode and conect a frequency counter to TP-2 (4.19 MHz OUT) of the T/T board. Adjust C9 (4.19 MHz OSC) of the T/T board to obtain 4.194304 MHz ± 30 Hz.

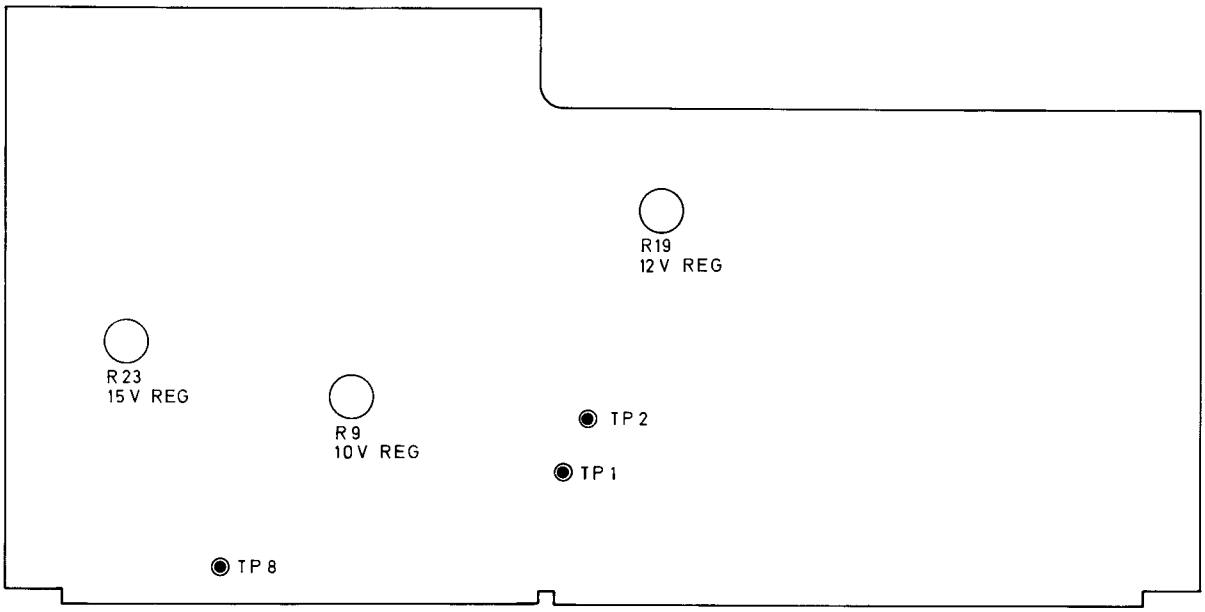
2.9.2 Horizontal lock

1. Without an input signal, set for the Stop mode.
2. Connect the frequency counter to TP-3 (Fh OUT) of the T/T board and adjust R122 (H LOCK) to obtain 15.625 kHz ± 10 Hz.

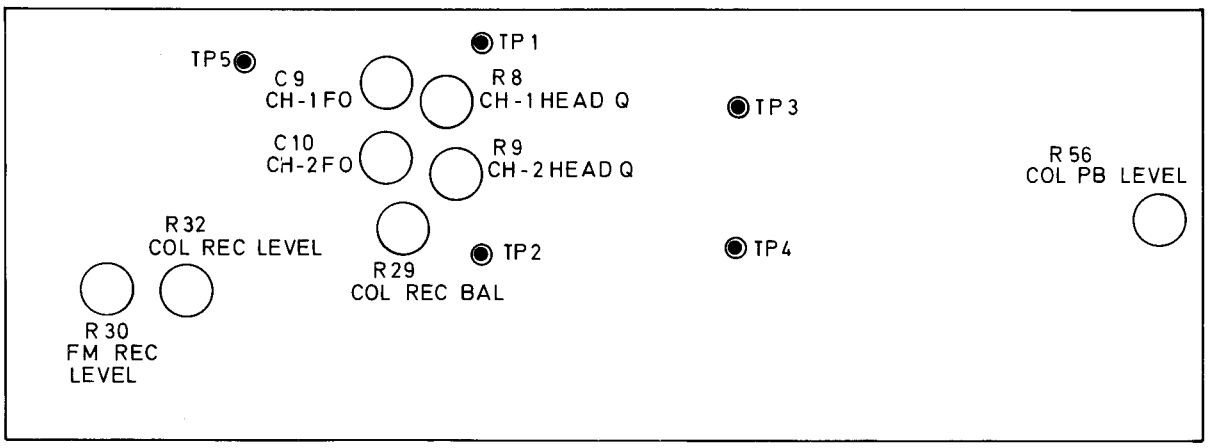
Note:
The mechanism control (mechacon) and tuner/timer control circuits are entirely controlled by microcomputers. Proper functing of these circuits is therefore checked by carefully observing the actual operation of the set. Locations for adjustments are not provided.

2.10 Lage der Meßpunkte und Einsteller
Location of Potentiometer and Test Points

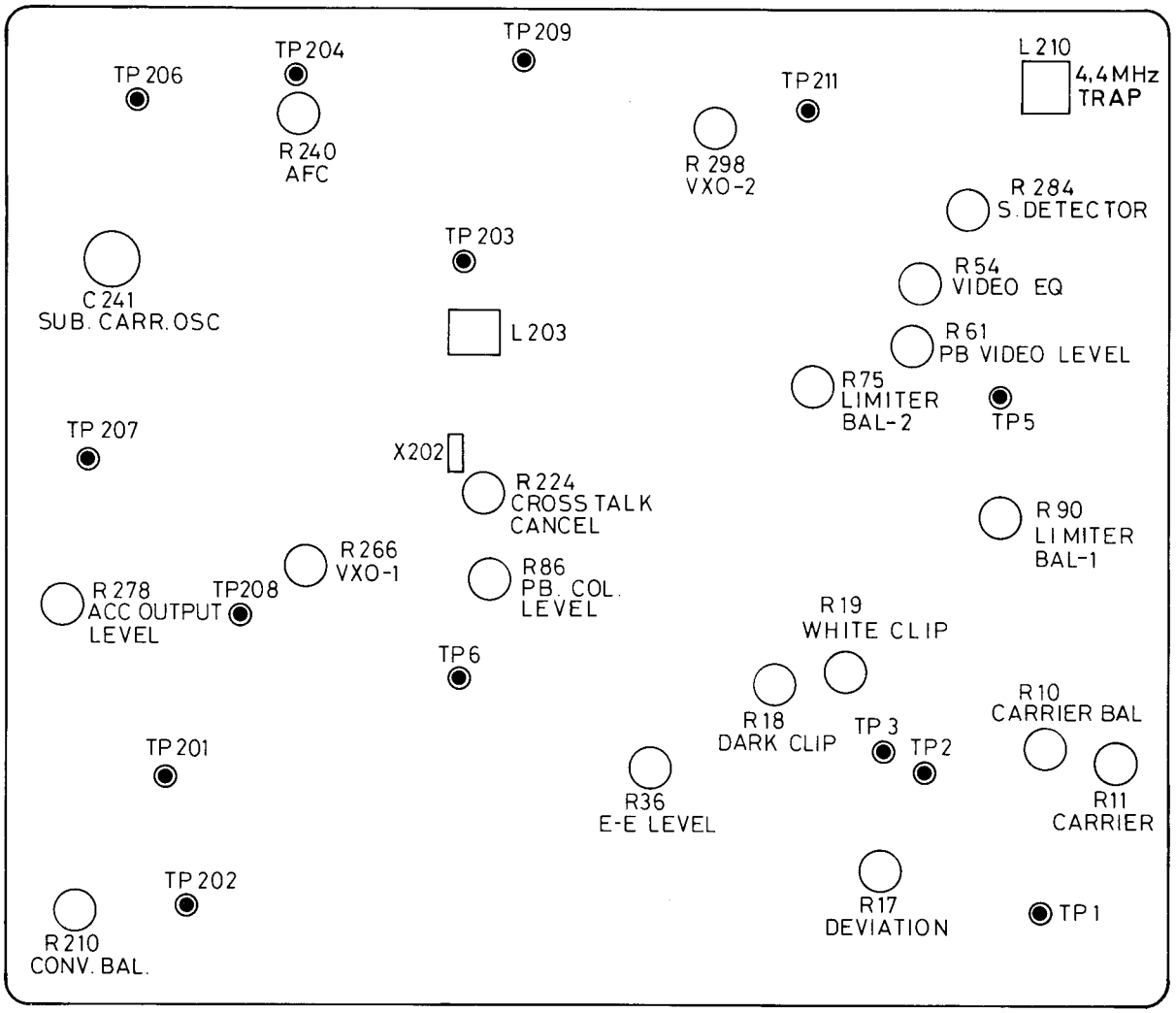
2.10.1 **Netzteilplatte/**Regulator printed circuit board



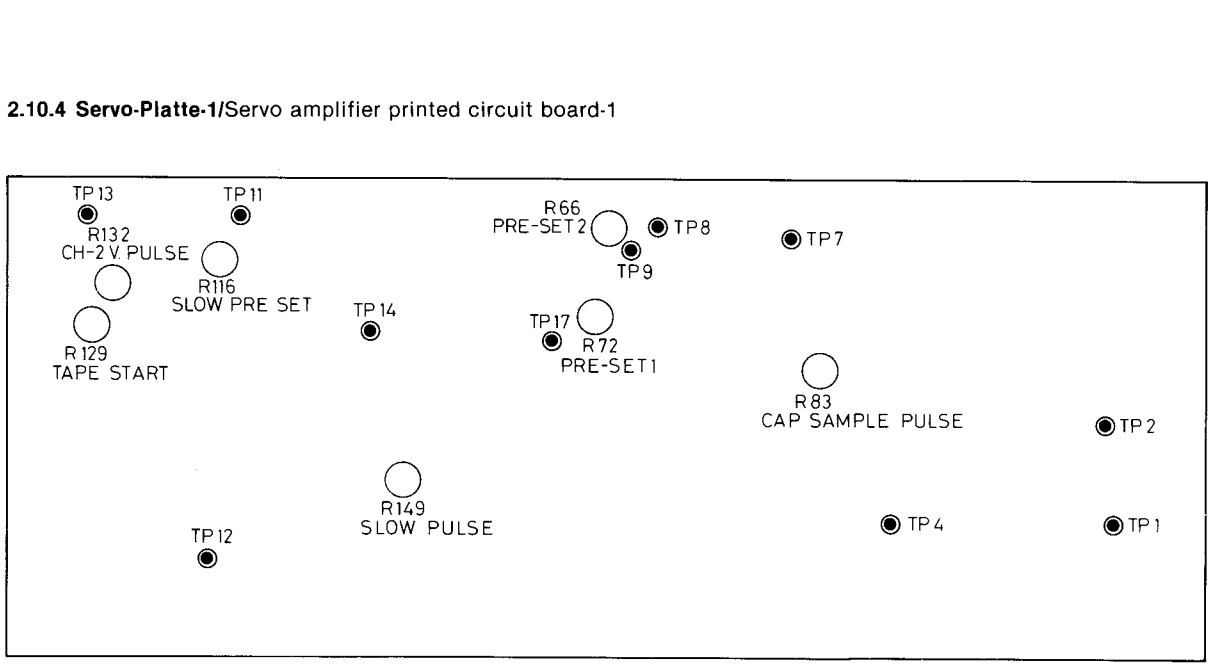
2.10.2 **Aufnahme-/Wiedergabeverstärker-Platte/**Pre/Record (PRE/REC) amplifier printed circuit board



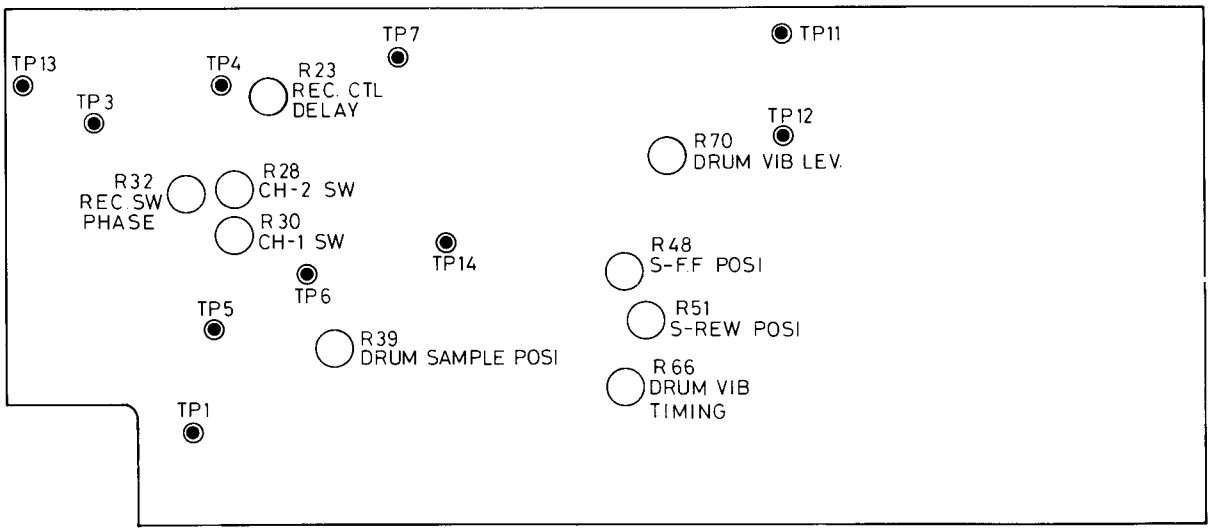
2.10.3 Y-/Farbsignalverstärker-Platte/Luminance/Chrominance (Y/C) amplifier printed circuit board



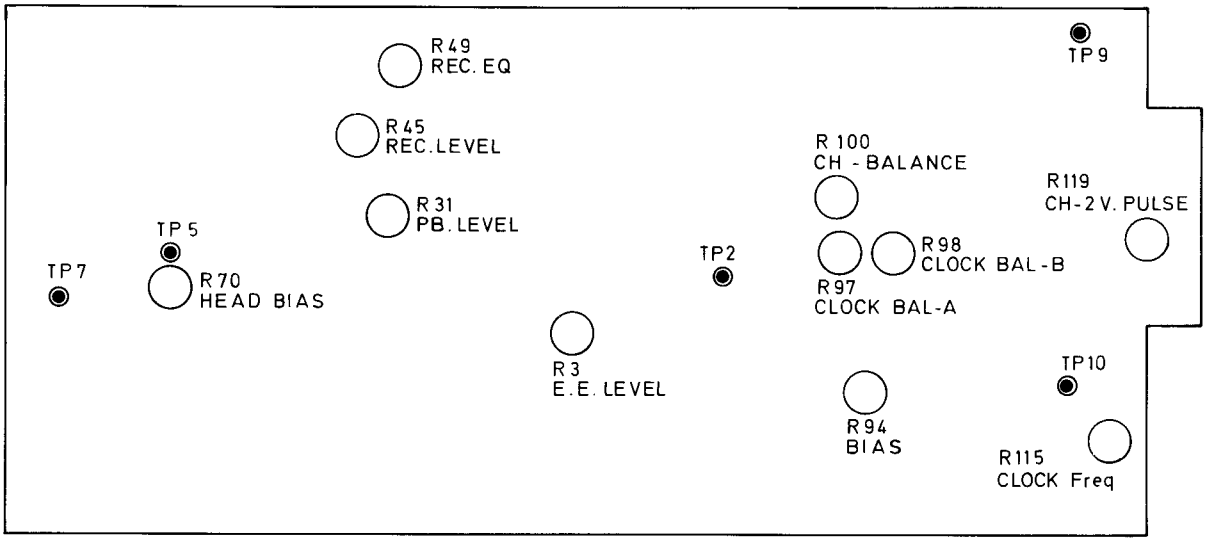
2.10.4 Servo-Platte-1/Servo amplifier printed circuit board-1

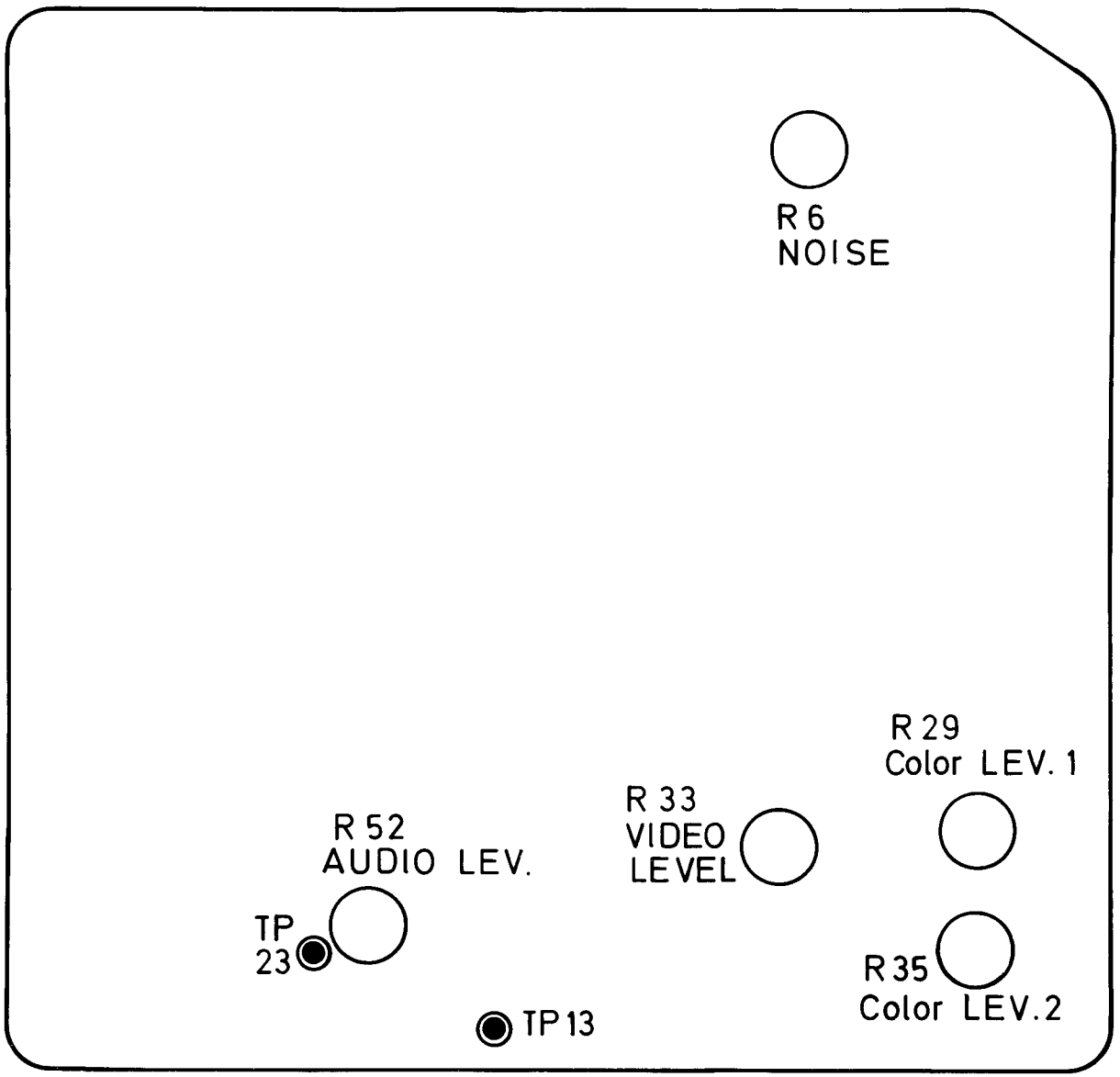


2.10.5 Servo-Platte-2/Servo amplifier printed circuit board-2



2.10.6 Audio-Platte/Audio amplifier printed circuit board




R 6
NOISE
R 29
Color LEV. 1
R 33
VIDEO
LEVEL
R 52
AUDIO LEV.
TP
23
R 35
Color LEV. 2
TP 13

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung der Mechanik

1-1 Mechanik . . . Seite 1
1-2 Betriebsart – STOP . . . Seite 1
1-3 Einfädelfunktion . . . Seite 3
1-4-1 Aufnahme/Normal-Wiedergabe . . . Seite 4
1-4-2 Pause . . . Seite 4
1-4-3 Standbild-, Zeitlupe- und Zeitrafferwiedergabe . . . Seite 4
1-4-4 Bildsuchlauf vorwärts und rückwärts . . . Seite 4
1-5 Ausfädelfunktion . . . Seite 4
1-6 Schneller Vor- und Rücklauf-Betrieb . . . Seite 7
1-7 Cassettenschacht . . . Seite 9

Beschreibung der Elektronik

2-1 Video-Signalweg . . . Seite 10
2-2 Audio-Schaltung . . . Seite 12
2-3 Servo-Schaltungen . . . Seite 13
2-4 Mechaniksteuerung . . . Seite 20
2-5 Beschreibung der Video-Signalverarbeitung . . . Seite 21
2-6 Bildschnittsteuerung . . . Seite 27
2-7 Blockschaltbild Servoschaltungen . . . Seite 29
2-8 Mechanik-Steuerplatte – 06 – . . . Seite 29
2-8-1 Funktionsüberblick . . . Seite 29
2-8-2 Arbeitsweise Netz EIN/AUS . . . Seite 29
2-8-3 Schalter- und Sensorfunktionen . . . Seite 32
2-8-4 Mikrocomputer-Grundlagen . . . Seite 33
2-8-5 Beschreibung der Mikrocomputer . . . Seite 34
2-8-6 Beschreibung des Mikrocomputers μP D553C . . . Seite 35
2-8-7 Funktionen der Mechaniksteuerplatte . . . Seite 44
2-8-8 Beschreibung des Blockschaltbildes . . . Seite 45
2-8-9 Schaltungsbeschreibung . . . Seite 46
1. Schaltung der Betriebsarten . . . Seite 46
2. Serien/Parallel-Decoder IC 38 und periphäre Schaltungen . . . Seite 49
3. Infrarot-Empfängerplatte . . . Seite 50
4. BCD/Dezimal-Decoder . . . Seite 51
5. Datenselektoren . . . Seite 51
6. CUE-Signal Aufnahme und Wiedergabe . . . Seite 53
7. Magnet-Steuerschaltung . . . Seite 57
8. Motorantrieb- und Steuerschaltung . . . Seite 57
9. Bandzähler . . . Seite 59
2-9 Tuner und Schaltuhr (Timer) . . . Seite 61
2-9-1 Computer-Stationswahl . . . Seite 61
2-9-2 Mikrocomputergesteuerte Kanalwahl . . . Seite 61
2-9-3 Hauptfunktionen . . . Seite 62
2-9-4 Automatischer Sendersuchlauf . . . Seite 65
1. Abstimmspannungsgenerator . . . Seite 65
2. Horizontal-Impulstrennstufe . . . Seite 65
3. AFC-Vergleicher (Komparator) . . . Seite 67
4. Automatik-Suchlauf . . . Seite 69
5. Tastaturmatrix . . . Seite 69
2-9-5 Programmierbare Schaltuhr (Timer) . . . Seite 75

3 Flowcharts . . . Seiten 76–106

1.1. Mechanik

Da das Gerät mit den VHS-Spezifikationen übereinstimmt, besteht volle Kompatibilität mit früheren Modellen. Aus diesem Grunde ist auch der grundsätzliche Aufbau der Mechanik, speziell des Bandtransportes weitgehend identisch.
Die Hauptunterschiede liegen in dem Frontlade-System und der Infrarotlicht-Fernbedienung. Die Betriebsarten-Umschaltung geschieht mit 2 Magneten und 5 Gleichspannungsmotoren. Diese werden durch die Mechanik-Steuerplatte - 06 - gesteuert. Hierdurch konnte die Anzahl der mechanischen Bauteile beträchtlich reduziert werden, woraus bei einfacherer Mechanik eine höhere Zuverlässigkeit und Servicefreundlichkeit resultiert.
Die folgende Beschreibung stellt die mechanische Arbeitsweise in allen Betriebsarten dar. Es empfiehlt sich auch die Beschreibung der Mechanik-Steuerplatte - 06 - zu kennen.

1.2. Betriebsart - STOP - (Fig. 1-1)

Die Fig. zeigt die Aufsicht des Chassis im Stop-Zustand bei ausgebautem Cassettenschacht.
Haupt-Bremsmagnet, Andruckrollen-Magnet sowie Fädel-, Wickel-, Kopftrommel und Capstanmotor sind außer Betrieb.
Die Bremsen I liegen am Auf- und Abwickelbandteller.

Das Bandteller-Zwischenrad ist in Ruhestellung zwischen den Bandtellern. Andruckrolle und Capstan haben keinen Kontakt.

Die Bandführungsrollen, Führungsstifte und Fühlhebel auf dem auf- und abwickelseitigen Ladearmen sind so positioniert, daß die Cassette eingelegt werden kann.

Der UL-Schalter (unloading) ist mechanisch betätigt, jedoch elektrisch ausgeschaltet, und der AL-Schalter (after loading) ist aus.

Die Betätigung der Starttaste aktiviert den Hauptbremsmagneten, der den Umlenkhebel bewegt. (Siehe Fig. 1-2) Unter Straffung der Zugfeder bewegt sich die Bremssteuerplatte nach links.
Die Bolzen der Bremshebel werden durch die Vorsprünge auf der Bremssteuerplatte nach hinten gedrückt und die Bremsen gelöst. Gleichzeitig wird der Zwischenradhaltearm freigegeben, so daß dieser frei zur linken oder rechten Seite schwenken kann. Jetzt läuft der Wickelmotor kurz im Uhrzeigersinn, wobei das Zwischenrad nach rechts geschwenkt wird und Kontakt zum Aufwickelbandteller bekommt. Der Wickelmotor stoppt jetzt wieder, das Zwischenrad verbleibt jedoch in der Position, weil der Bremsmagnet weiterhin angezogen bleibt.
Nun startet der Fädelmotor.
Er treibt über Riemen und Zahnrad die Einfädelzahnkränze (siehe Fig. 1-3). Wenn sich diese bewegen, gibt der Bolzen auf der unteren Seite des Zahnkranzes den Schalthebel des UL-Schalters frei. Dieser unterbricht, womit Kopftrommel- und Capstanmotor anlaufen.

Merke:
1. Die Motoren laufen schon zu dieser Zeit an, damit sie beim Übergang in den Aufnahme/Wiedergabe-Betrieb annähernd Sollgeschwindigkeit haben.
2. Die Kopftrommel wird durch den Kopftrommelmotor direkt getrieben.
3. Der Capstan-Motor treibt die Capstanwelle über Treibriemen und Schwungrad an.

Über Zahnkränze, Federn und Schleifringe werden die Führungsbolzen und -rollen zum Einfädeln des Bandes bewegt. Da die Bandtellerbremse II und das Zwischenrad den Aufwickelbandteller festhalten, rollt das Band lediglich von der Abwickelspule.

Die Bandtellerbremse hält den Aufwickelbandteller, damit das Band während des Einfädelvorgangs keine Schlaufen bildet.
Die Drehung des Zahnkranzes für die Aufwickelseite löst den Andruckrollenhebelarm, der durch den Schleifring auf der Aufwickelseite festgehalten wurde. Er wird mit Federkraft nach rechts bewegt. Die Andruckrollenträgerplatte dreht sich in Richtung Capstan-Welle und gleich danach zieht der Andruckrollenmagnet an. Damit preßt die Andruckrolle das Band gegen die Capstan-Welle.

Beim Einfädelvorgang wird der Fühlhebel durch den Führungsrollenträger geführt und dabei mit Federkraft nach außen bewegt. Nach Abschluß des Einfädelvorgangs läßt der Freigabehebel den Fühlhebel vollends frei und sorgt nun in Verbindung mit dem Bremsband für den korrekten Bandzug.

Der Führungsstift auf der Abwickelseite, der Voll-Löschkopf und die Bandberuhigungsrolle sind gemeinsam auf einen Träger montiert, der während des Ladevorgangs nach außen geschwenkt ist.

Merke:
1. Der CUE-A/W-Kopf ist so auf dem Stift des Bandzug-Fühlhebels angebracht, daß er Kontakt mit dem Band bekommt.
2. Ist der Hauptbremsmagnet eingeschaltet, dann werden 1. die Bremsen vom Auf- und Abwickelteller gelöst und 2. bewegt sich die Zwischenrolle zwischen Wickelmotor und Aufwickelteller.
3. Kopftrommel- und Capstanmotor sind nicht in Betrieb, wenn der UL-Schalter ausgeschaltet ist (d.h. außer Wiedergabe- und Aufnahmebetrieb).

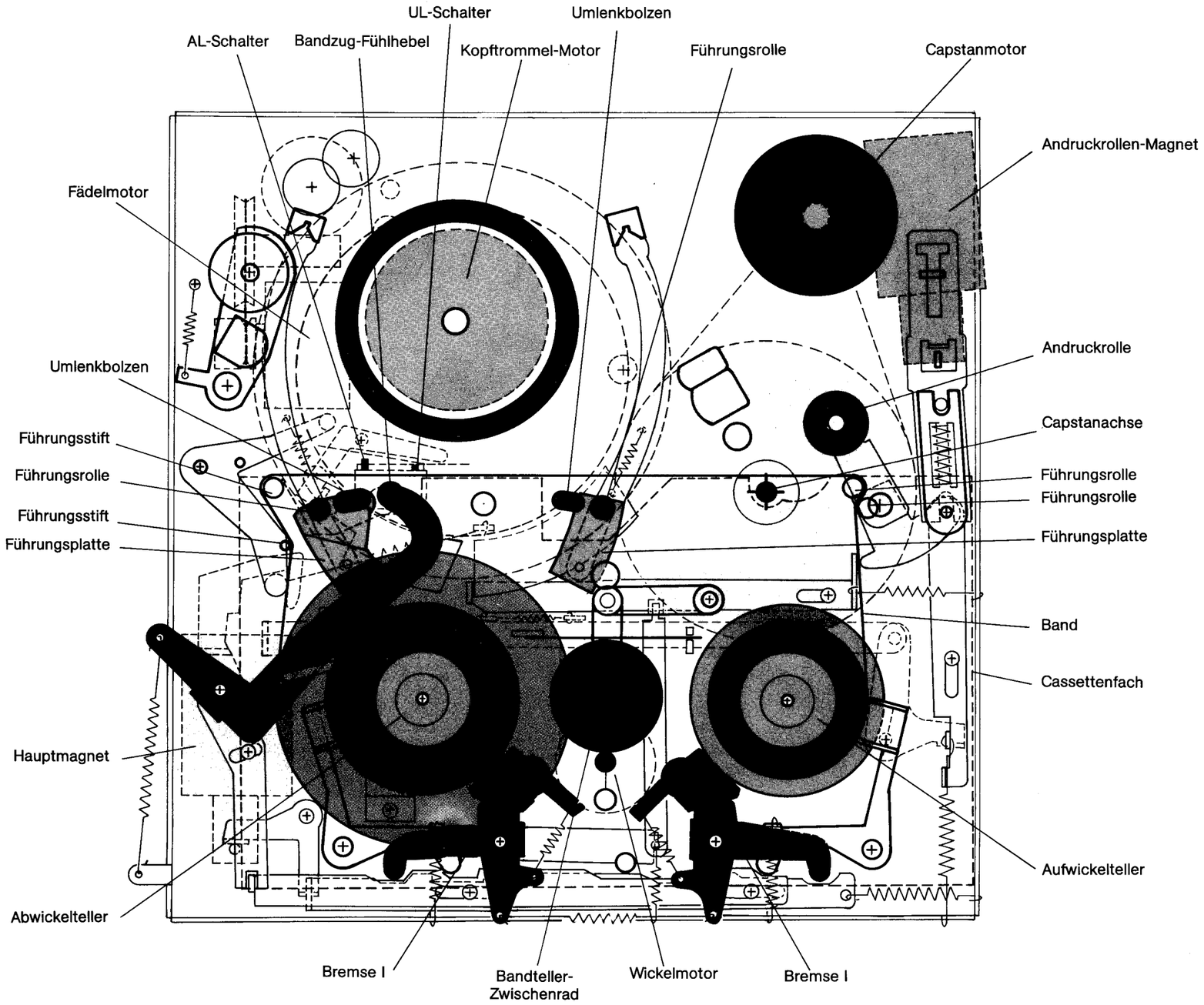


Fig. 1-1 Stopp-Funktion

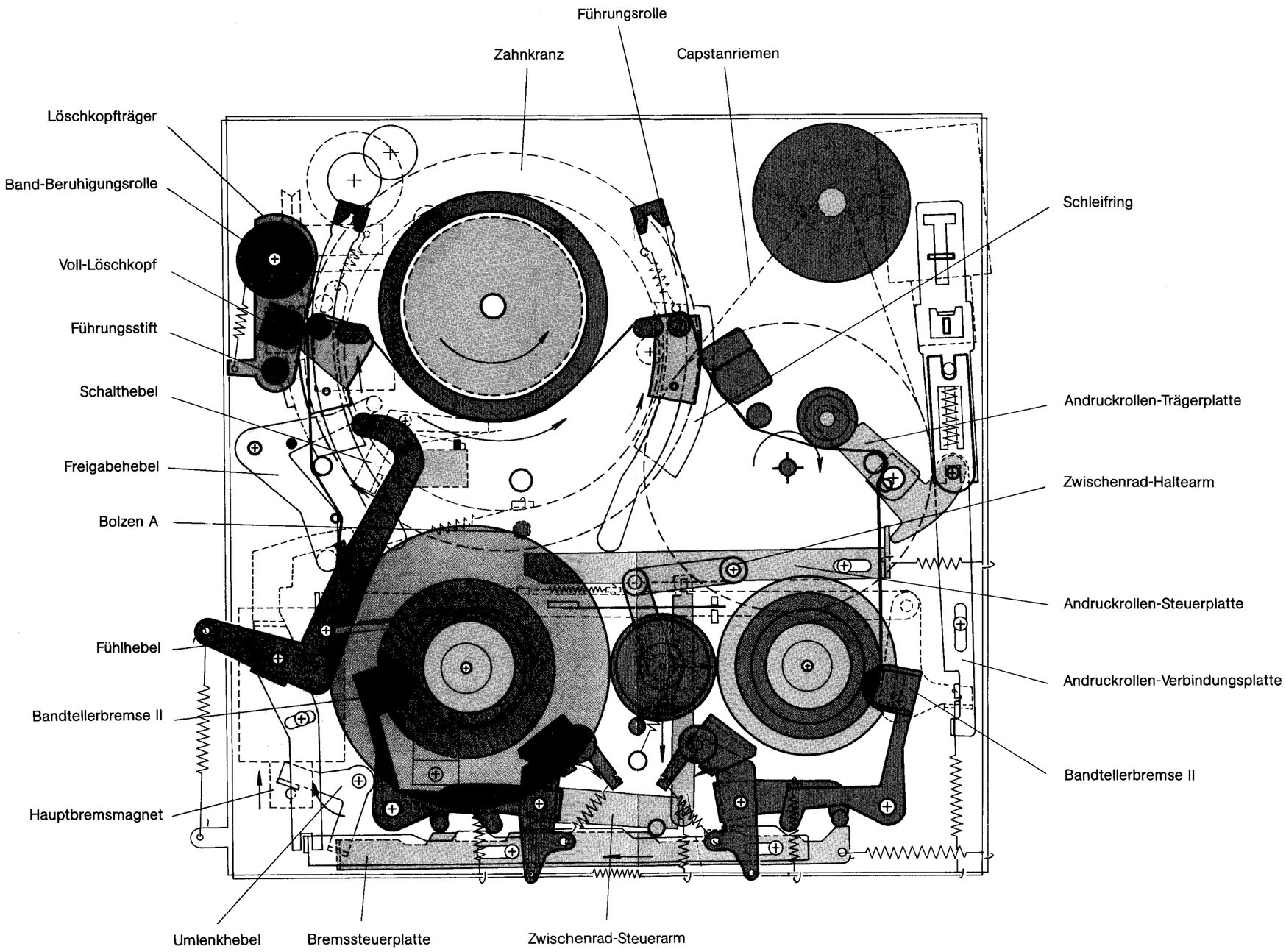


Fig. 1-2 Einfädelfunktion

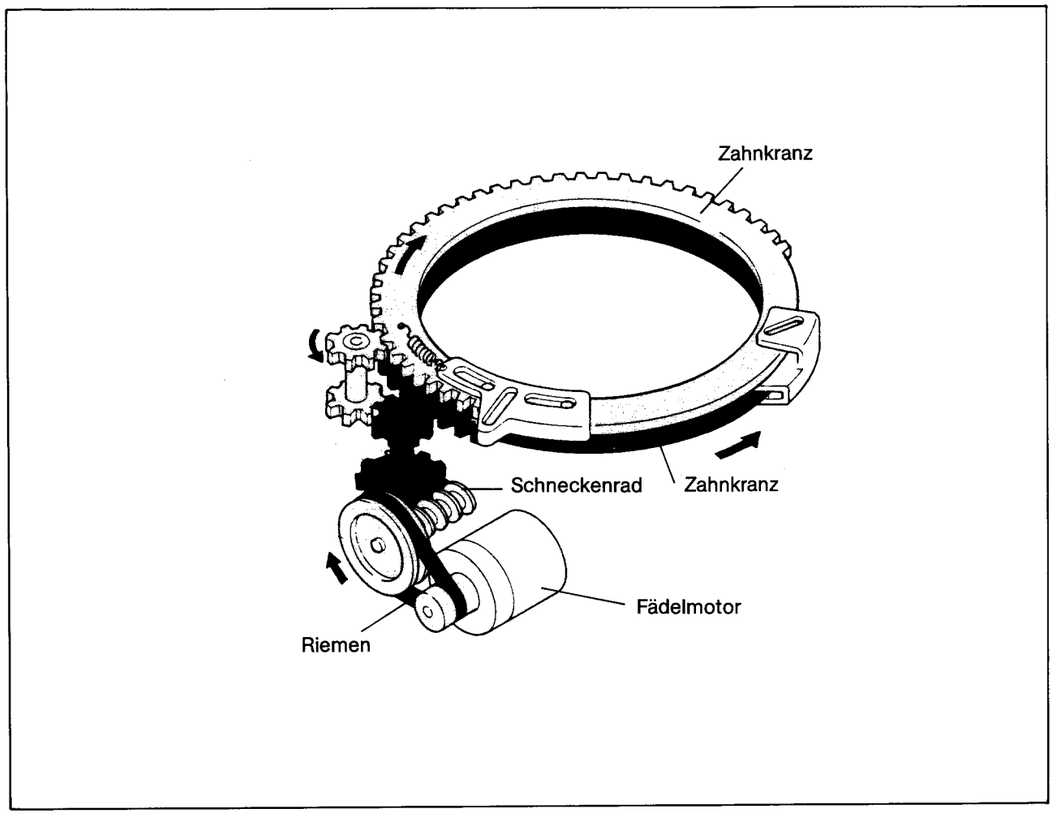


Fig. 1-3 Mechanik Fädelmotor

1.4.1. Aufnahme/Normal-Wiedergabe

Zum Abschluß des Einfädelvorgangs liegen die Umlenkbolzen links und rechts der Kopftrommel in ihren zugehörenden V-förmigen Lagerböcken. Die Einfädel-Zahnkränze bewegen sich noch ein kleines Stück weiter, so daß sich die zwischen Zahnkranz und Führungsrollen befindliche Feder strafft. Damit werden die Führungsrollen fest in die Lagerböcke gepresst.

Nach diesem Vorgang erfolgt die Freigabe der Trägerplatte von Voll-Löschkopf und Beruhigungsrolle, die mit Federkraft in die Arbeitsposition schwenkt, um den Bandkontakt herzustellen.

In diesem Stadium drückt der Bolzen B, unten auf dem Zahnkranz für die aufwickelseitige Bandführungsrolle, den Freigabehebel im Uhrzeigersinn. Damit schaltet der AL-Schalter ein, der Fädelmotor stoppt und der Einfädelvorgang ist beendet.
Der Andruckrollenmagnet ist aktiviert, so daß die Andruckrolle gegen die Capstanrolle gepresst wird und der Bandtransport beginnt. Der Wickelmotor arbeitet in normaler Geschwindigkeit in Vorwärtsrichtung und das Band, durch Capstan mit Andruckrolle angetrieben, wickelt sich auf die Aufwickelspule.
Die Bewegung von Freigabehebel und Andruckrollenmagnet gibt den Bandfühlhebel frei. Das Bremsband legt sich um den Abwickelteller und erzeugt den Bremszug für den Normal-Wiedergabe/Aufnahmebetrieb.

Die Drehung des Freigabehebels im Uhrzeigersinn bewegt über den "Aus"-Hebel die Bremsfreigabeplatte nach rechts. Die Anschlagenden der Auf- und Abwickeltellerbremse II, die in den Ausbuchtungen der Bremsfreigabeplatte positioniert sind, werden mit den Vorsprüngen angehoben. Hierdurch lösen sich die Bandtellerbremsen im Normal-Wiedergabe und Aufnahmebetrieb. Nur die Bremswirkung mit Fühlhebel und Bremsband bleibt bestehen.

Von der Abwickelspule aus betrachtet, ergibt sich folgender Bandlaufweg: Führungsstift - Abwickelführungsbolzen - Voll-Löschkopf - Beruhigungsrolle - Abwickelführungsrolle - Umlenkstift - Videokopftrommel - Umlenkstift - Aufwickelführungsrolle - Audio/Synchronkopf - Aufwickelführungsbolzen. Andruckrolle und Capstanwelle sorgen für den Bandtransport, während der Wickelmotor und Zwischenrad den Aufwickelteller antreibt.

Merke:
1. Der Führungsstift auf der Abwickelseite verhindert ein Schleifen des Bandes am Cassettengehäuse beim Herausziehen im Einfädelvorgang. Er unterstützt auch die Bandführung in den verschiedenen Positionen des Fühlhebels, das Band senkrecht zu halten.

2. Der Andruckrollenmagnet ist aktiviert und damit die Andruckrolle gegen die Capstanwelle gedrückt, wenn der AL-Schalter betätigt ist, d.h. nur im Wiedergabe/Aufnahme-Betrieb.

3. Die Auf- und Abwickeltellerbremsen II sind nach dem Einfädelvorgang von den Bandtellern gelöst (nur bei Wiedergabe und Aufnahme).

4. Die Mechanik für den Bremszug arbeitet nur nach Abschluß des Einfädelvorgangs mit aktiviertem Andruckrollenmagneten.

1.4.2. Pause

Wenn die Pausefunktion während des Normal-Aufnahmebetriebes eingeschaltet wird, schwenkt die Andruckrolle von der Capstanwelle ab. Eine Feder zieht die Andruckrollenträgerplatte vorwärts. Über den Verbindungshebel wird die Fühlhebelfreigabeplatte nach rechts bewegt.

Der Fühlhebel schwenkt ein wenig im Uhrzeigersinn. Infolgedessen bewirkt das Bremsband nur einen geringen Bremszug.

Für etwa 50 ms nach Abschwenken der Andruckrolle wird das Band noch auf die Aufwickelspule gewickelt, um Schlaufenbildung zu verhindern. Der Hauptbremsmagnet und Wickelmotor sind ausgeschaltet. Die Bandtellerbremsen I liegen an den Bandtellern und die Zwischenrolle befindet sich in neutraler Position, da der Wickelmotor ausgeschaltet ist. (Hauptbremsmagnet und Wickelmotor sind für 150 ms ausgeschaltet.)

Hauptbremsmagnet und Wickelmotor schalten dann wieder ein. Der Wickelmotor dreht sich jedoch in der Rückspulrichtung. Der Hauptbremsmagnet gibt die Bandteller frei und durch die Drehung des Wickelmotors legt sich die Zwischenrolle an den Abwickelbandteller. Das Band wird für etwa 300 ms aufgewickelt. Hiernach schaltet der Hauptbremsmagnet und der Wickelmotor aus. Die Pausefunktion ist erreicht.

Diesen Zustand zeigt Fig. 1-5.

Bei Rückkehr von der Pause in den Aufnahmebetrieb schaltet der Hauptbremsmagnet ein und der Wickelmotor dreht sich in Vorwärtsrichtung. Die Andruckrolle legt sich an die Capstanwelle und der Aufnahmebetrieb wird wieder aufgenommen.

Merke:
1. Wenn der Aufnahmebetrieb weniger als 1 Sekunde aufgenommen wird, wickelt sich das Band beim Umschalten auf Pause nicht zurück.

2. Beim Wechsel von Aufnahme auf Pause wird zuerst die Andruckrolle gelöst und die Aufnahme gestoppt. Danach schalten Hauptbremsmagnet und Wickelmotor aus, um den Bandtransport zu stoppen.

3. Das Zwischenrad legt sich an den Abwickelteller, der das Band auf eine Länge von etwa 20 Synchronimpulsen zurückspult. Dann liegt der Pausebetrieb vor.

4. Bei Rückkehr von Pause in Aufnahmebetrieb wird zum Einrasten der Servoschaltung das Band erst 12 Vollbilder wiedergegeben. Die Aufnahme beginnt dann bei den übriggebliebenen 8 Vollbildern mit Spur 2. Die Überlappung der 8 Vollbilder führt zu einem nahtlosen Übergang zwischen den Aufnahmen. Diese Technik ist als besonderes Feature des Gerätes anzusehen.

1.4.3. Standbild-, Zeitlupe- und Zeitraffer-Wiedergabe

Wenn von der Normal-Wiedergabe in die o.g. Wiedergabefunktionen geschaltet wird, übernimmt die Capstan-Servo die Steuerung des Capstanmotors zur Reduzierung oder Verdoppelung der Geschwindigkeit.

Bei Standbild-Wiedergabe verbleibt die Andruckrolle an der Capstanwelle, die jedoch stoppt. Der Wickelmotor ist weiterhin in Betrieb, um Bandschlaufen zu vermeiden. Dieses hat keine ungünstige Auswirkung auf das Band, da der Aufwickelzug nur sehr gering ist.

1.4.4. Bildsuchlauf vorwärts und rückwärts

Wenn während des normalen Wiedergabebetriebes der Bildsuchlauf gewählt wird, schaltet der Andruckrollenmagnet aus und die Andruckrolle schwenkt zurück.

Der Fühlhebel-Freigabehebel bewegt den Fühlhebel im Uhrzeigersinn, wobei sich der Bremszug durch die geringere Spannkraft des Bremsbandes reduziert. Durch das Abschalten des Hauptbremsmagneten liegen die Bremsen an beiden Bandtellern an. Auch der Wickelmotor stoppt und das Zwischenrad stellt sich in Mittelposition.

Nun schaltet der Hauptbremsmagnet zum Lösen der Bandtellerbremsen I wieder ein. Der Wickelmotor schaltet in Rücklaufrichtung, wobei das Zwischenrad am Abwickelbandteller anliegt. Danach erhöht der Wickelmotor seine Geschwindigkeit zur Durchführung der Funktion: Bildsuchlauf rückwärts. Beim Umschalten von Normal-Wiedergabe in den Bildsuchlauf vorwärts wird nur die Andruckrolle von der Capstanwelle abgeschwenkt, da sich der Wickelmotor und das Zwischenrad schon in der richtigen Richtung drehen. Gleichzeitig verringert sich der Bremszug ein wenig und der Wickelmotor erhöht seine Geschwindigkeit.

Wenn jedoch vom Bildsuchlauf vorwärts in die Normal-Wiedergabe übergegangen wird, schalten wie beim Bildsuchlauf rückwärts, der Hauptbremsmagnet und der Wickelmotor kurz aus. Dann erfolgt der Wiedergabe-Betrieb.

1.5. Ausfädelfunktion

Durch Drücken der Stopp-Taste im Wiedergabe/Aufnahme-Betrieb, schaltet der Andruckrollenmagnet aus und die Andruckrolle schwenkt zurück. Der Hauptbremsmagnet und Wickelmotor schalten aus, die Bremsen liegen an den Bandtellern. Zur gleichen Zeit stellt sich das Zwischenrad in die neutrale Mittenposition.

Der Hauptbremsmagnet schaltet nun ein und der Wickelmotor startet in Rückspulrichtung. Dadurch legt sich das Zwischenrad an den Abwickelbandteller. Der Fädelmotor beginnt in Ausfädelrichtung zu drehen und die Zahnkränze bewegen die Bandführungsrollen zum Ausfädeln des Bandes zurück.

Zum Beginn des Ausfädelvorganges ist der AL-Schalter ausgeschaltet und die Bremsen liegen an den Bandtellern.

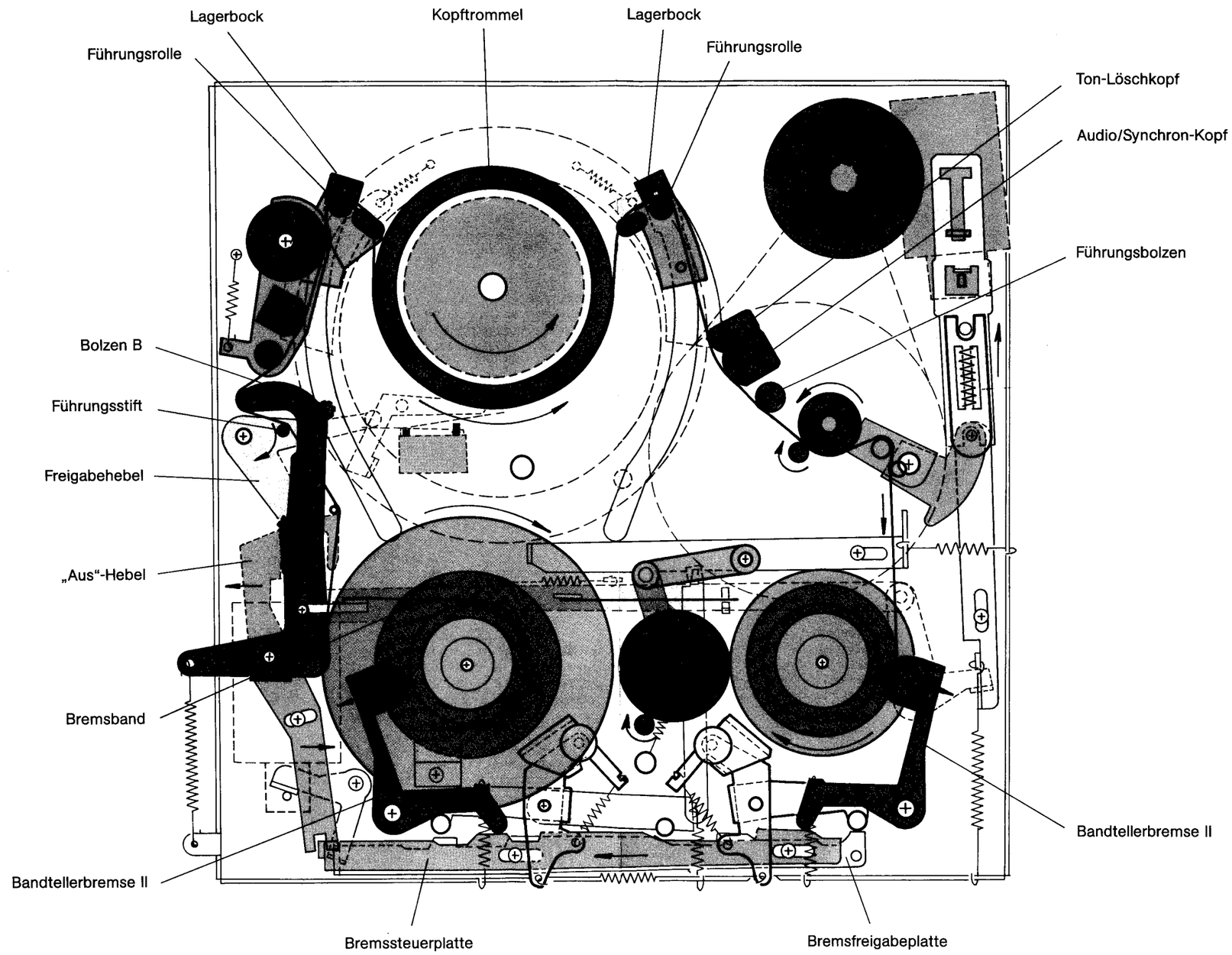


Fig. 1-4 Aufnahme/Wiedergabe-Funktion

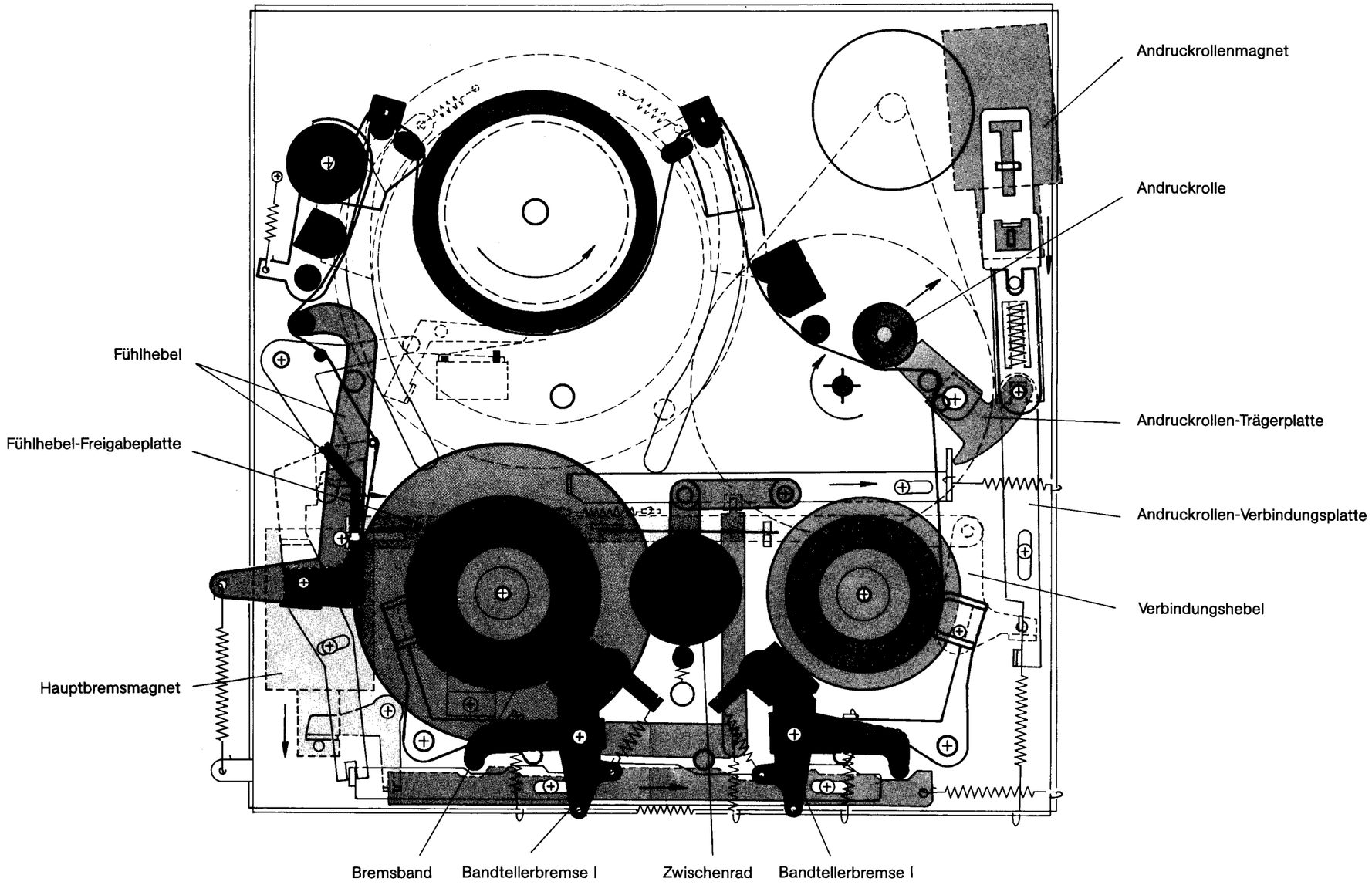


Fig. 1-5 Pausefunktion

Während des Ausfädelns treibt die Zwischenrolle den Abwickelbandteller an und das Band wickelt sich auf die Abwickelspule. Weil der Aufwickelbandteller nicht gebremst wird, wickelt sich von dort Band ab. Zum Schutz wird es auch beim Ausfädeln straff gehalten.

Bis zum Ende des Ausfädelvorgangs ist der UL-Schalter durch den Bolzen A auf dem Zahnkranz der aufwickelseitigen Bandführungsrolle geöffnet. Sodann schalten Fädel-, Kopftrommel-, Capstan- und Wickelmotor ab, wodurch sich das Gerät in der Stoppfunktion befindet.

Merke:
1. Der Fädelmotor dreht sich im Ein- und Ausfädelvorgang entsprechend entgegengesetzt.

2. Der Andruckrollenmagnet arbeitet nur mit geschlossenem AL-Schalter. Dabei liegt die Andruckrolle an der Capstanwelle und der Bremszug ist vorhanden.

1.6. Schneller Vor- und Rücklauf-Betrieb

In diesen Betriebsarten werden die Bandteller nicht gebremst. Entsprechend der Betriebsart dreht sich der Wickelmotor in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung und das Zwischenrad liegt am jeweiligen Bandteller. Der Wickelmotor dreht sich zum Aufwickeln des Bandes weiterhin, wobei beide Bandteller leicht abgebremst werden, um Bandschlaufen zu vermeiden.

Merke:
Die Bandtellerbremsen II arbeiten in allen Betriebsarten außer Aufnahme und Wiedergabe. Das verhindert Bandschlaufen und bewirkt außerdem, daß das Band beim Ansprechen des Hauptbremsmagneten straff ist.

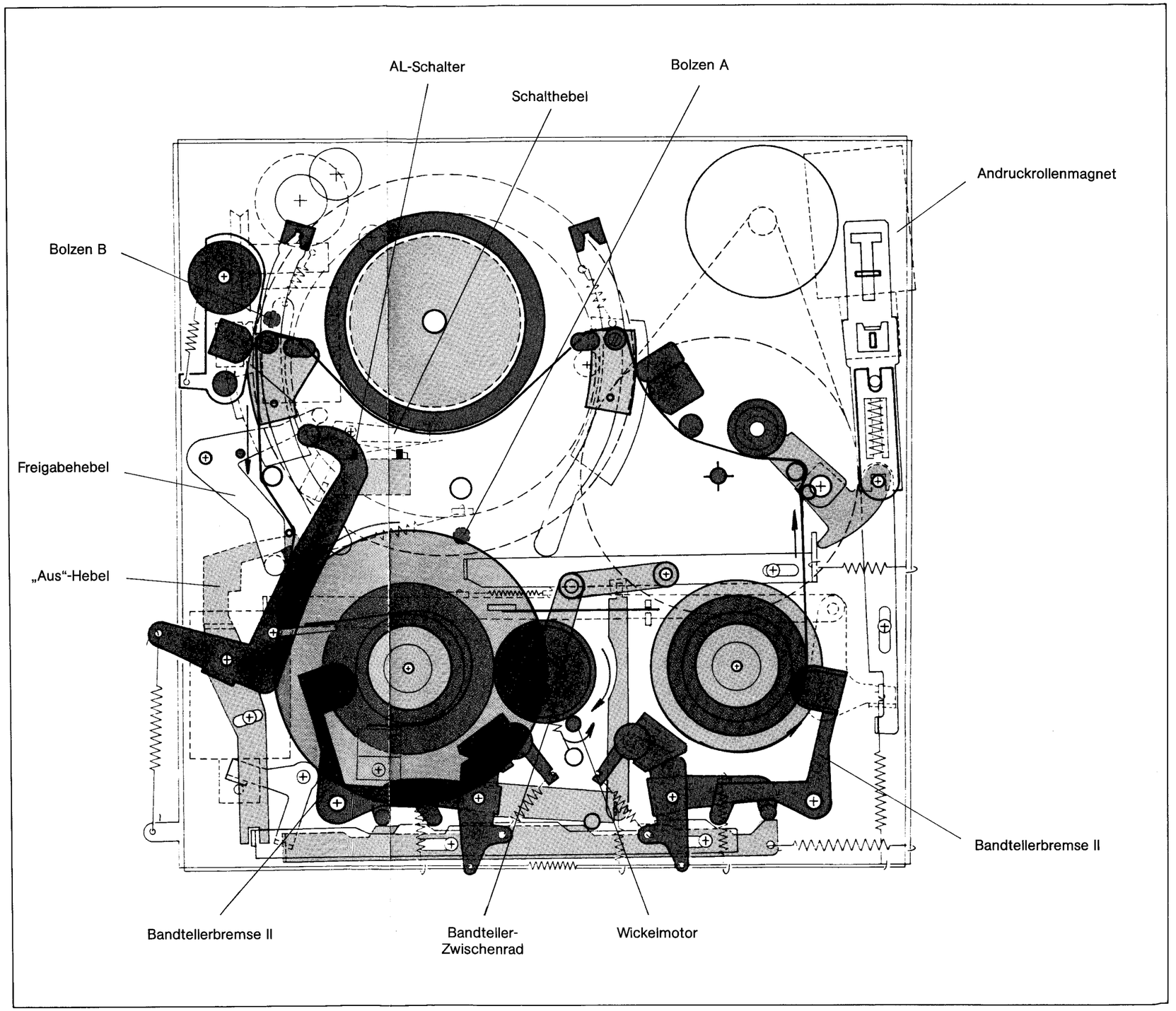


Fig. 1-6 Ausfädelfunktion

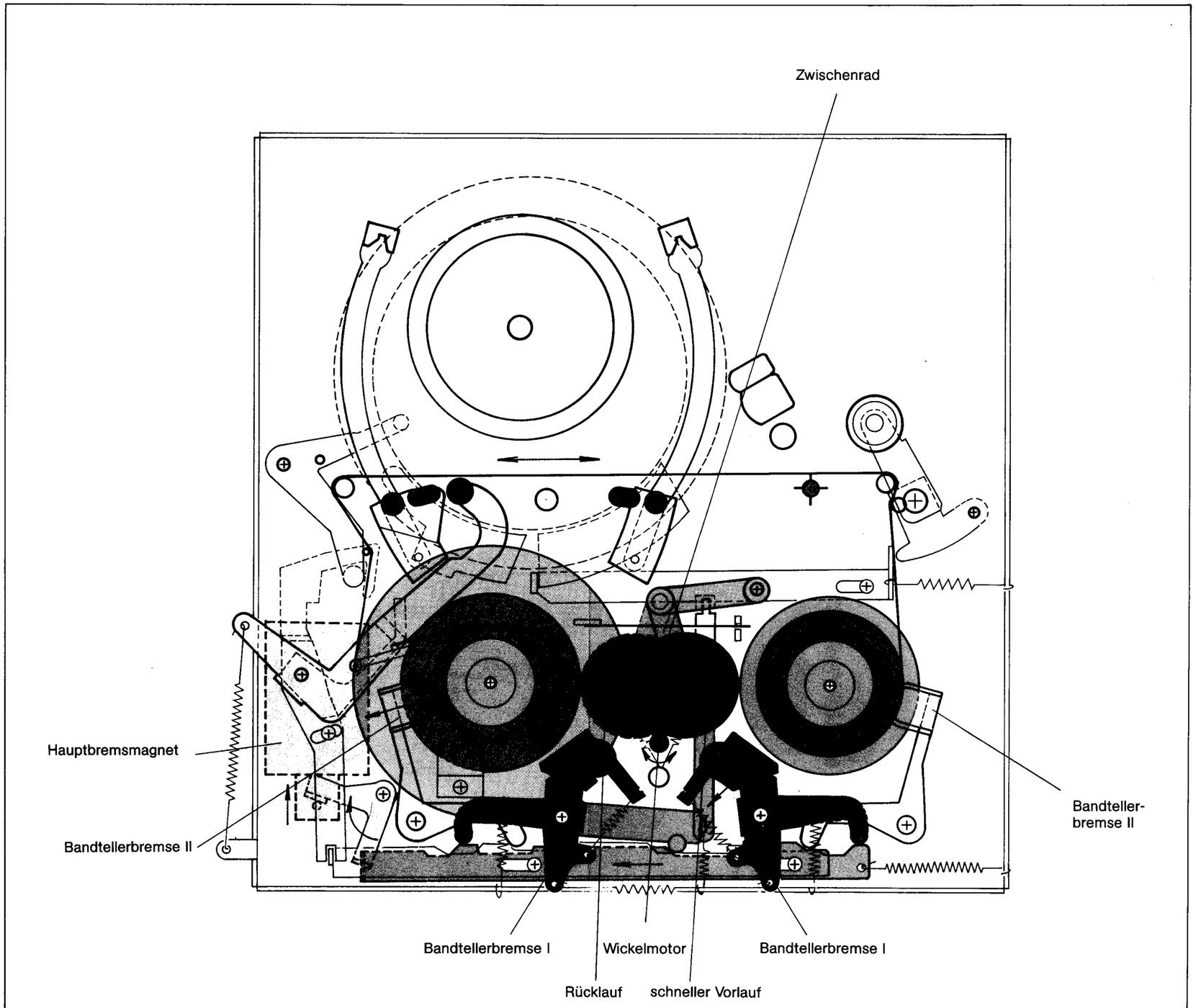


Fig. 1-7 Funktionen Rücklauf und schneller Vorlauf

1.7. Cassettenschacht

Ein motorisiertes Frontladesystem führt automatisch den Lade- und Entladevorgang der Cassette durch.

Fig. 1-8a zeigt den Zustand, bevor die Cassette eingeführt wurde. Durch Einführen einer Cassette drückt das Sprossenrad 2 und die Rollen nach oben. Dieses zieht die Kette straff und der Schieber unterbricht den Lichtstrahl im Cassetten-Sensor. Daraufhin läuft der Cassettenmotor für etwa 5 Sekunden in Laderichtung.

Die Drehung des Motors wird auf folgendem Weg übertragen: Cassetten-Treibriemen -- Schneckenrad -- Übersetzungsrad -- Sprossenrad 1 -- Kette. Die Kette bewegt sich entgegen dem Uhrzeigersinn. Damit drehen sich Sprossenrad 2 und die Rollen ebenso. Die Cassette bewegt sich nach rechts. (Fig. 1-8b)

Wenn die Cassette voll hineingezogen wurde, drückt sie die Gleitplatte nach rechts. Der Kettenstift an der Gleitplatte taucht in ein Glied der Kette. Wenn sich diese bewegt, senkt sich der Cassettenschacht nach unten. (Fig. 1-8c)

Nach Absenkung in das Chassis schließt der Cassettenschalter, aber der Cassettenmotor dreht sich für weitere 300 ms. Dieses kompensiert evtl. Schaltzeitfehler und stellt den richtigen Sitz der Cassetten sicher. (Fig. 1-8d)

Mit Betätigung der EJECT-Taste beginnt der Entladevorgang nachdem die Stoppfunktion erreicht ist (UL-Schalter ein, Hauptbremsmagnet aus, usw.). In der EJECT-Funktion dreht der Cassettenmotor für 5 Sekunden in Entladerichtung, dann schaltet das Gerät aus.

Merke:
Wenn der Cassettenschalter nicht innerhalb 5 Sekunden nach Start des Cassettenmotors eingeschaltet ist, geht das Gerät automatisch in die EJECT-Funktion.

Wichtig:

1. Infolge der einfachen Mechanik hat sich die Anzahl der Einstellpunkte verringert.

2. Aufwickel- und andere Drehzugkräfte werden durch die Betriebsspannung der Motoren bestimmt.

3. Da alle mechanischen Funktionen durch elektrische bestimmt werden, ist die Kenntnis der Elektronik notwendig (Mechanik-Steuerplatte 06).

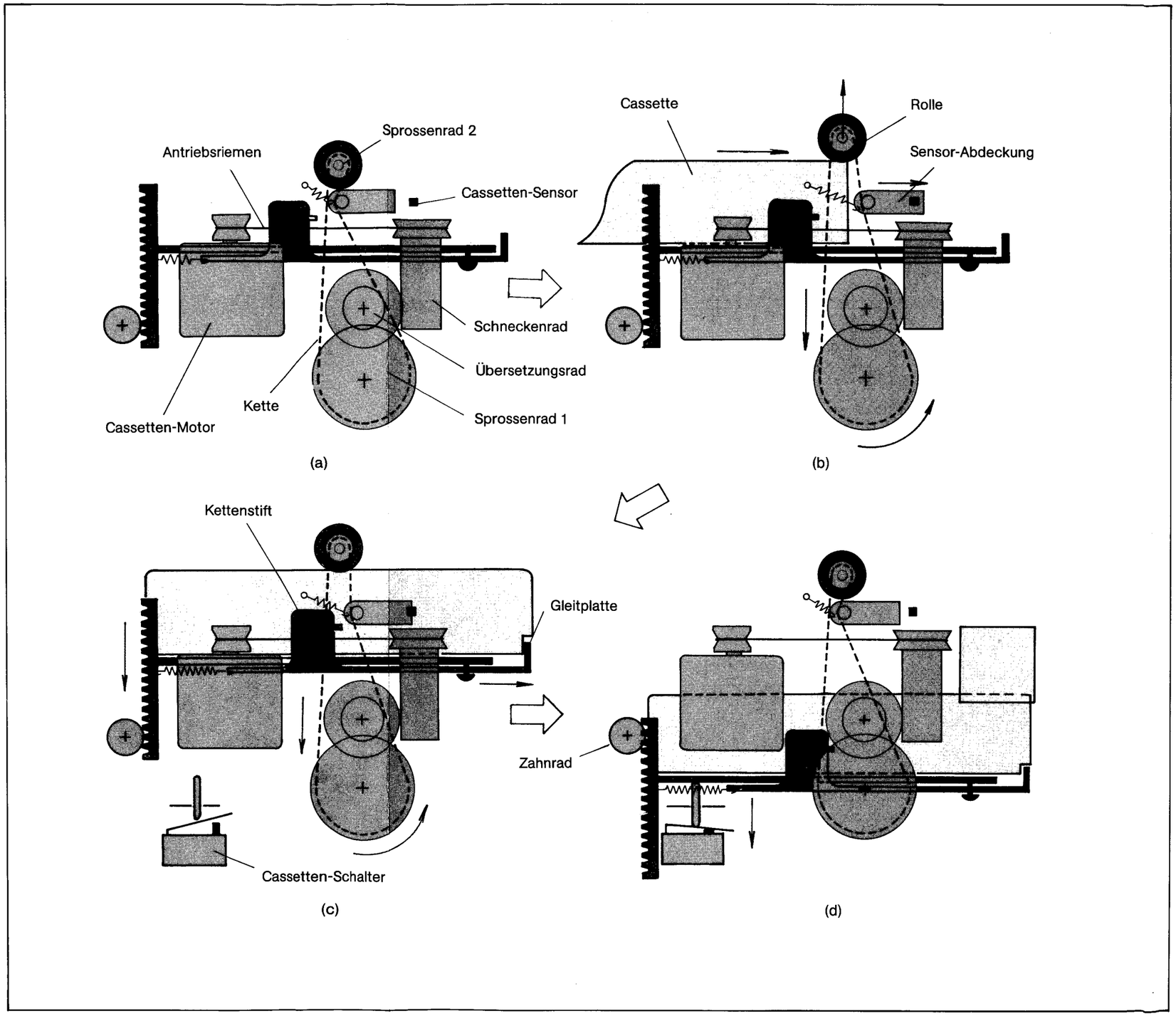


Fig. 1-8 Mechanik Cassettenschacht

Abschnitt 2

Elektronischer Teil

Die folgenden Ausführungen behandeln Punkte, die neu sind oder sich gegenüber den früheren VHS-Modellen geändert haben.

2.1. Video-Signalweg

1. Video AGC (Automatische Verstärkungsregelung)

Mit Hilfe einer unverzögerten getasteten Regelung wird ein fester Synchronsignalpegel erreicht.
In der Schaltung ist ein IC Typ HA 11701 eingesetzt, wodurch die Bildstabilität während der Aufnahme und Wiedergabe erhöht wird. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 2.5. Beschreibung der Y-Signal-Aufnahmeschaltung.

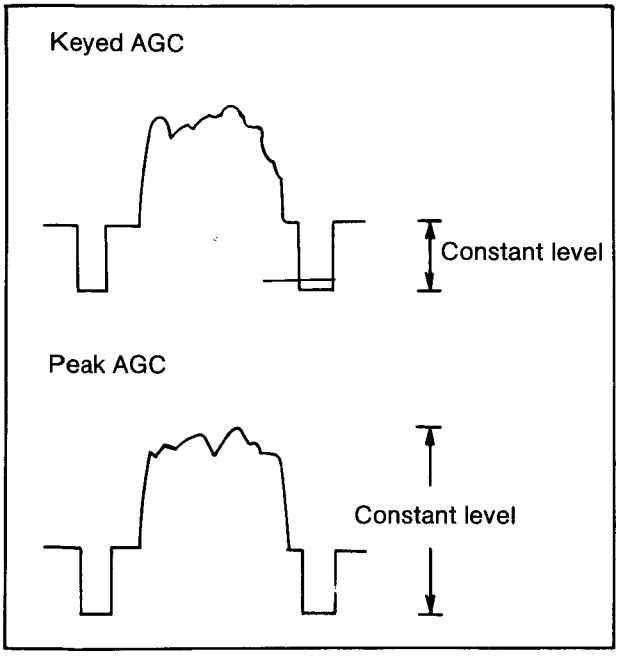


Fig. 2-1 Getastete AGC

2. Nichtlineare Emphasis

Diese Schaltung ist zu der Preemphasis- und Doppelbegrenzer-Schaltung neu hinzugekommen, um das Signal-Rauschverhältnis bei kleinen Signalpegeln zu verbessern. Mit Hilfe der Nichtlinearen Emphasis-Schaltung wird die Größe der Preemphasis automatisch abhängig von dem Videosignal-Pegel. Da das Rauschen am stärksten bei kleinen Signalpegeln hervortritt, wird hier die Preemphasis erhöht, während sie bei großen Signalpegeln herabgesetzt wird.

3. Betriebsschalter Farbe/Schwarz-Weiß

Vorgängermodelle in der VHS-Serie enthielten schaltbare Filterkreise, die eine etwas höhere Auflösung im Schwarz-Weiß-Betrieb ermöglichten (300 Zeilen S/W; 250 Zeilen Farbe). In diesem Gerät sind nur Filter für das komplette Videosignal eingesetzt, die separaten S/W-Kreise wurden weggelassen. Deshalb ist in beiden Betriebsarten, Farbe und S/W, die Auflösung 250 Zeilen.

Das Videoeingangssignal geht durch den AGC-Verstärker, dann durch das Tiefpaßfilter LPF-1 und den Entzerrer EQ-1, wodurch die Bandbreite des Videosignals begrenzt wird. Frequenzen oberhalb ca. 3,5 MHz werden abgeschnitten. Das Videosignal wird anschließend frequenzmoduliert. Das Hochpaßfilter HPF-1 begrenzt das FM-Frequenzband, indem es alle Signale oberhalb ca. 1,3 MHz durchläßt und unterhalb dieses Wertes unterdrückt.

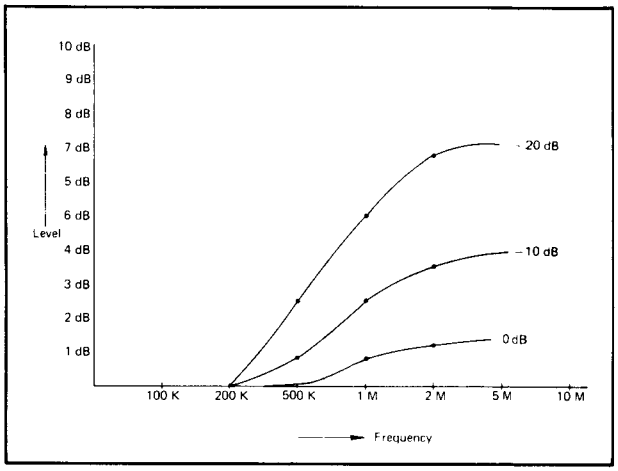


Fig. 2-2 Nichtlineare Emphasis

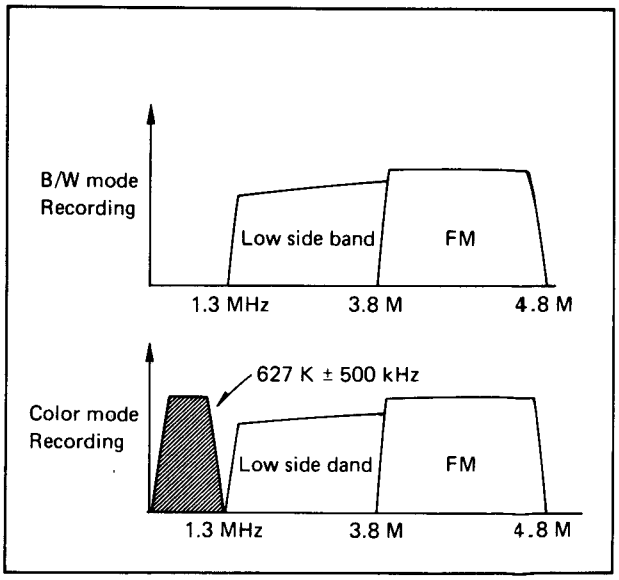


Fig. 2-3 Aufnahme-Frequenzband jetzt

Während der Wiedergabe wird das höherfrequente Band des Videosignals durch ein Tiefpaßfilter bestimmt. Die Aufnahme- und Wiedergabe-Charakteristik des Y-Signals ist, wie bereits erwähnt, in beiden Betriebsarten, S/W und Farbe, gleich.

4. Aufnahme-Farbabschalter

Es ist ein von der Burstphase abhängiger Farbabschalter eingesetzt, den IC HA 1170 enthält. Dadurch wird eine stabile Funktion des Farbabschalters in Bezug auf die Farbeingangssignal-Änderungen und das Signal-Rauschverhältnis erreicht.

Das Farbeingangssignal am Pin 8 des IC 206

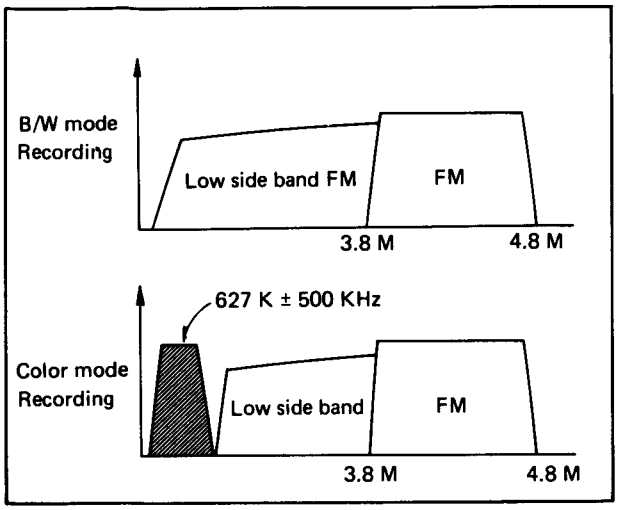


Fig. 2-4 Aufnahme-Frequenzband vorher

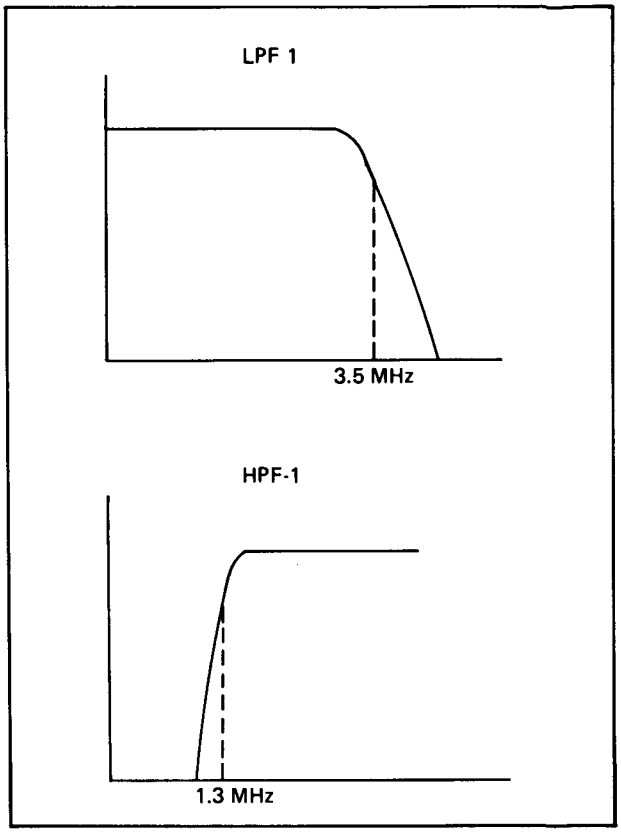


Fig. 2-5 LPF 1- und HPF 1-Frequenzgang

geht zum Phasendetektor im IC HA 11706. Ein VCO (spannungsgsteuerter Oszillator) erzeugt ein 4,43 MHz Referenzsignal an den Pins 14, 15 und 16, das über einen Schalter Pin 11 zugeführt wird. Nachdem es über Pin 9 und durch einen Schaltverstärker dem Killer-Detektor zugeführt wird, ist die Phase des 4,43 MHz Referenzsignals um 90° verzögert.
Der Killer-Detektor arbeitet in der Weise, daß er die Phasenlage des 4,43 MHz VCO-Referenzsignals mit der der Burstkomponente des Farbeingangssignals vergleicht.

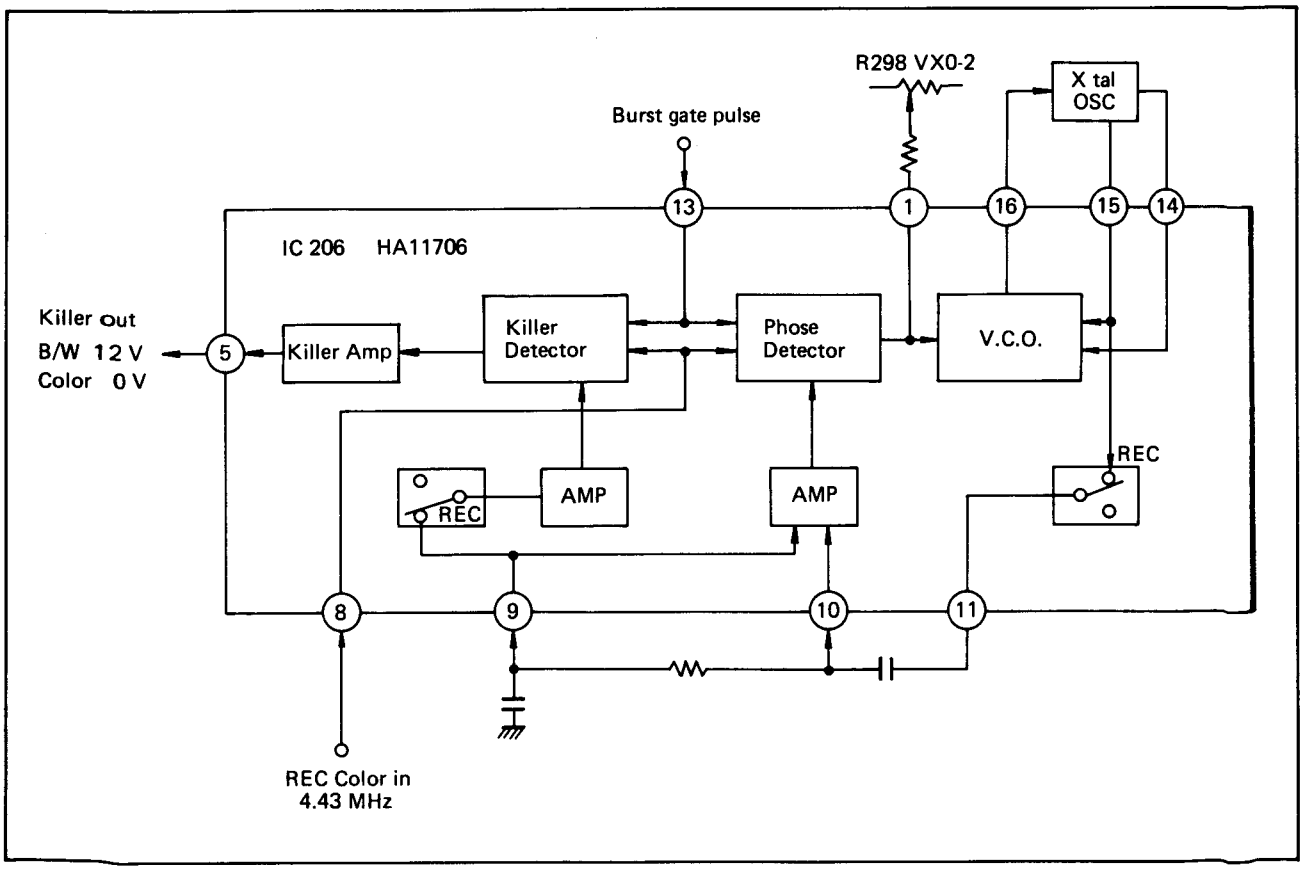


Fig. 2-6 Aufnahmekiller

5. SECAM-Detektor

Für die Secam-Auswertung ist ein spezieller IC eingesetzt. Dadurch werden die diskret aufgebauten Schaltungen der Vorgänger-Modelle ersetzt und eine größere Funktionssicherheit erreicht.

6. FM-AGC (Automatische Verstärkungsregelung)

Der Vorverstärkerkreis im IC HA 11718 enthält eine Schaltung mit automatischer Verstärkungsregelung für das FM-Signal. Mit Hilfe dieser Schaltung wird das FM-Wiedergabesignal auf festem Pegel gehalten, was zu einer größeren Funktionssicherheit des Drop-out-Kompensators führt. Siehe auch Beschreibung des IC 2 HA 11718 (Fig. 2-26).

7. Umschaltung der Video-Ein- und Ausgänge

Die Umschaltung der verschiedenen Video- und Ton-Eingangssignale (Kamera, Tuner, AV) und der Ausgänge wird mit Hilfe von elektronischen Schaltern in IC 2 und IC 3 auf der Verbindungsplatte vorgenommen (siehe Fig. 2-21).

8. Integrierte Schaltungen für die Videosignalverarbeitung

Der größte Teil der Videosignalverarbeitung erfolgt in entsprechenden integrierten Schaltungen, was zur Vereinfachung der Schaltungsauslegung und zur Serviceerleichterung beiträgt. Die IC-Funktionen sind in Fig. 2-7 dargestellt.

2.2. Audio-Schaltung

1. Cue-Signalaufnahme

Das Cue-Signal wird auf das Band aufgenommen und für die Cue-Stop Funktionen benutzt. Die Cue-Signal-Aufnahmeschaltung ist auf der Audio-Platte untergebracht.

1) Das Cue-Signal ist ein 30 Hz-Rechtecksignal.

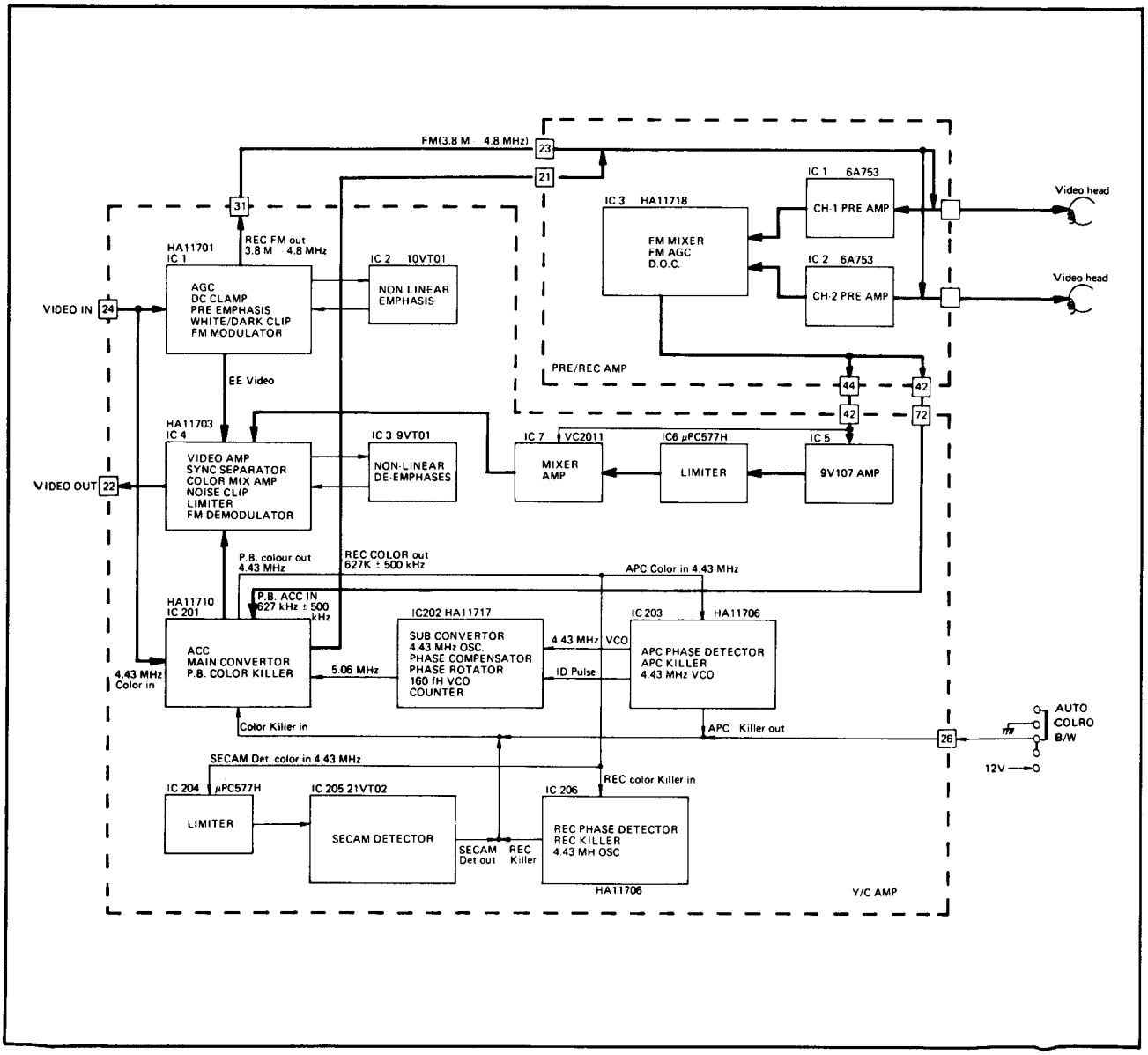


Fig. 2-7 IC's im Videoteil

2) Es wird mit dem Gesamtlöschkopf aufgesprochen und mit dem Cue-Kopf abgetastet und wiedergegeben.

3) Das Cue-Signal wird bei jedem Start einer Neuaufnahme für eine Sekunde aufgesprochen.

4) Es wird in "Vollspur" auf das Band aufgenommen.

5) Das Signal wird nur im Vorlauf- und Rücklauf-Betrieb über den Cue-Kopf wiedergegeben.

Die Transistoren X 14, X 15, X 20 und der IC 3 auf der Audio-Platte bilden die Cue-Aufnahmeschaltung. Beim Start einer Neuaufnahme schaltet das Cue-Set-Ausgangssignal (Setzsignal) von der Mechaniksteuerplatte für eine Sekunde den Transistor X 20 ein, der die ungeregelte Spannung von 20 V an Pin 7 des IC 3 zuführt. Ein 30 Hz- Rechtecksignal geht von Pin 6 des IC 3 an die Basis von Transistor X 14 und X 15 und dann an den Kontakt des Relais-1 (NO-normal offen). Während des Cue-Set-Impulses wird die Diode D 13 leitend und das Relais-1 zieht an. Das 30 Hz-Ausgangssignal wird jetzt vom Gesamtlöschkopf als Cue-Signal auf das Band aufgesprochen. Die Beschreibung der Cue-Signal-Wiedergabeschaltung erfolgt im Abschnitt: Mechanik-Steuerschaltung.

2. Dolby-Schaltung

Zur Verbesserung des Signal-/Rauschabstandes wurde die Dolby-Rauschunterdrückungsschaltung hinzugefügt. Grundsätzlich ist bei Bandaufnahme das NF-Rauschen am unangenehmsten im höherfrequenten Teil des Signals. Es kann vorausgesetzt werden, daß die Größe des innerhalb eines Band-Aufnahme-/Wiedergabesystems erzeugten Rauschens fest ist. Durch die Charakteristik des Magnetbandes und der Magnetköpfe werden die hohen Frequenzen mit einem niedrigeren Pegel aufgesprochen als der Hauptteil des gesamten zu verarbeitenden Frequenzbandes. Dadurch wird die Differenz zwischen dem Rauschpegel und dem Signalpegel für höhere Frequenzen geringer, wodurch das Rauschen stärker hörbar wird. Im Dolby-Rauschunterdrückungssystem werden die höheren Frequenzen selektiv vor dem Aufsprechen angehoben (dadurch wird ein größerer Abstand zwischen Rauschen und Signal erreicht). Während der Wiedergabe wird der angehobene Teil des Signals wieder abgesenkt, um die normale Relation mit dem übrigen Signal wieder herzustellen. Auf diese Weise, da das Signal mit einem selektiv erhöhten Pegel durch die Magnet- und Elektronik-Kreise des Gerätes läuft, wird es weniger beeinflußt von dem intern erzeugten Rauschen.

Wichtige Punkte, die bei Rauschunterdrückungssystemen beachtet werden müssen, sind:

1) Sie müssen bei Aufnahme und Wiedergabe benutzt werden.

2) Es kann nur das im Aufnahme- und Wiedergabeweg erzeugte Rauschen wirksam unterdrückt werden.

3) Sie können Rauschen, das schon im Originalsignal enthalten ist oder das tatsächlich mit auf das Band aufgenommen wurde, nicht wahrnehmbar reduzieren.

Die Dolby-Schaltung ist in dem IC 9 (LM 1011N) enthalten.

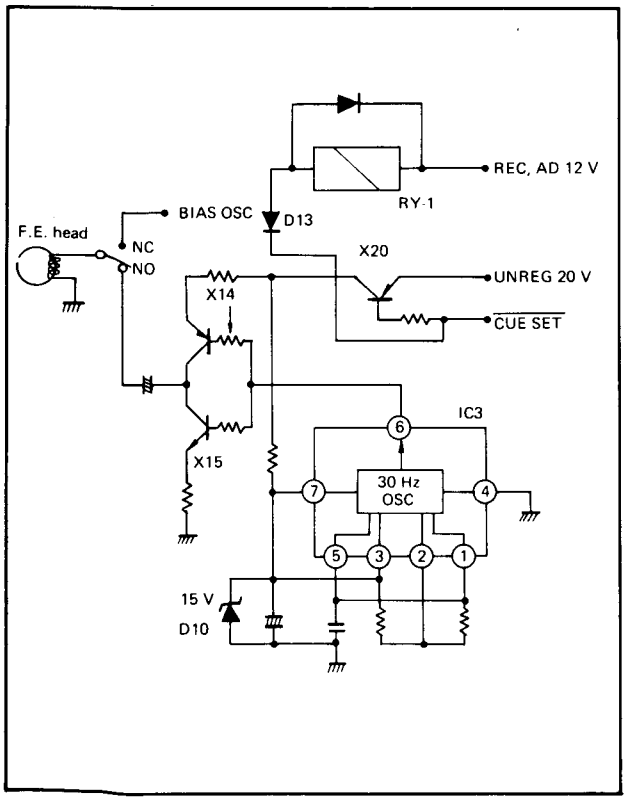


Fig. 2-8 Cue-Signal Aufnahme-Schaltung

2.3. Servo-Schaltungen

1. Direkt getriebener (DD) Kopftrommelmotor

Die Videokopftrommel wird durch einen Gleichstrommotor direkt angetrieben. Neben anderen sind die Unabhängigkeit von der Versorgungsspannungsfrequenz und ein relativ großes Antriebs-Drehmoment bei kleinem Strom die Vorteile eines Gleichstrommotors.

Die Richtung des Stator-Antriebsstromes muß entsprechend der Lage zum Rotor geschaltet werden. Herkömmlich wird dieses Schalten mechanisch durchgeführt, was gelegentlich zu Problemen in der Langzeitkonstanz führte. Um das Schalten elektronisch durchführen zu können, sind zwei Hall-Elemente eingesetzt.

2. Es handelt sich hier um einen Halbleiter, bei dem der Hall-Effekt ausgenutzt wird (siehe Fig. 2-9). Fließt durch den Leiter ein Steuerstrom Ic und wird senkrecht dazu ein magnetischer Fluß B wirksam, so entsteht zu Ic und B (3-dimensional) die Spannung V_H (Hallspannung). Diese Beziehungen werden in folgender Gleichung ausgedrückt:

$$V_H = R_H \times \frac{Ic \times B}{d}$$

MC-Service

R_H = Material-Konstante (Hall-Koeffizient)

d = Dicke des Leiters

Mit Hilfe des Hall-Elementes wird die relative Lage der Rotorpole zu den Statorspulen festgestellt. Wie in Fig. 2-10 dargestellt, sind zwei Hall-Elemente (HG-1 und HG-2) am Stator montiert. Die Spulen 1 und 2 bilden den Stator, während die Magnete auf dem äußeren Rotor angebracht sind. Befindet sich ein Rotor-Nordpol gegenüber dem Hallgenerator HG-1, so ergibt sich an seinem rechten Ausgang ein Low-Potential und am linken Ausgang ein High-Potential. Ein Low-Potential an den Basen der Transistoren X 22 und X 25 sperrt diese Transistoren. Die High-Ausgangsspannung des Hallgenerators schaltet die Transistoren X 21 und X 26 durch. Transistor X 18 wird durchgeschaltet und Transistor X 17 gesperrt. Wenn der Transistor X 18 durchgeschaltet ist, schaltet der Transistor X 29 durch und legt an eine Seite der Statorspule-1 Minuspotential. Der Transistor X 2 schaltet durch und legt die 12 V-Motorspannung an die Spule-1 an; der Rotor beginnt sich zu drehen.

Nach 30°-Drehung befindet sich ein Südpol der Rotormagneten gegenüber dem Hallgenerator HG-2. Ein High-Potential schaltet die Transistoren X 23 und X 28 durch, während X 24 und X 27 gesperrt werden. In diesem Augenblick schalten die Transistoren X 20, X 4 und X 31 durch

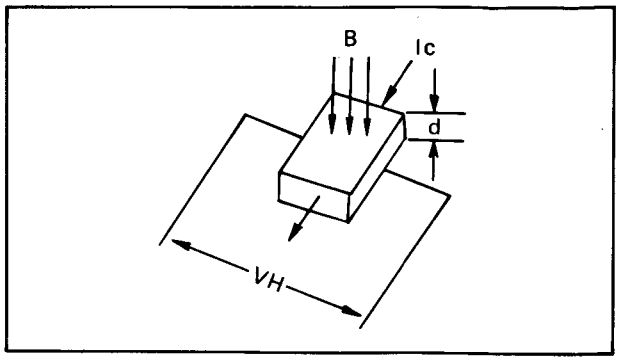


Fig. 2-9 Hall-Element

und führen der Spule-2 Strom zu, der Rotor dreht sich weiter.

Auf diese Weise wird das sequentielle Schalten durchgeführt und der Rotor dreht sich in einer Richtung. Die Phasensteuerspannung, die den Basen der Transistoren X 13 und X 14 zugeführt wird, beeinflußt die Umdrehungszahl des Hall-Motors.

3. Drei-Servo-System

In diesem Gerät werden drei Servo-Schaltungen eingesetzt.

Kopftrommelservo: Steuert die Umdrehungen der Videokopftrommel

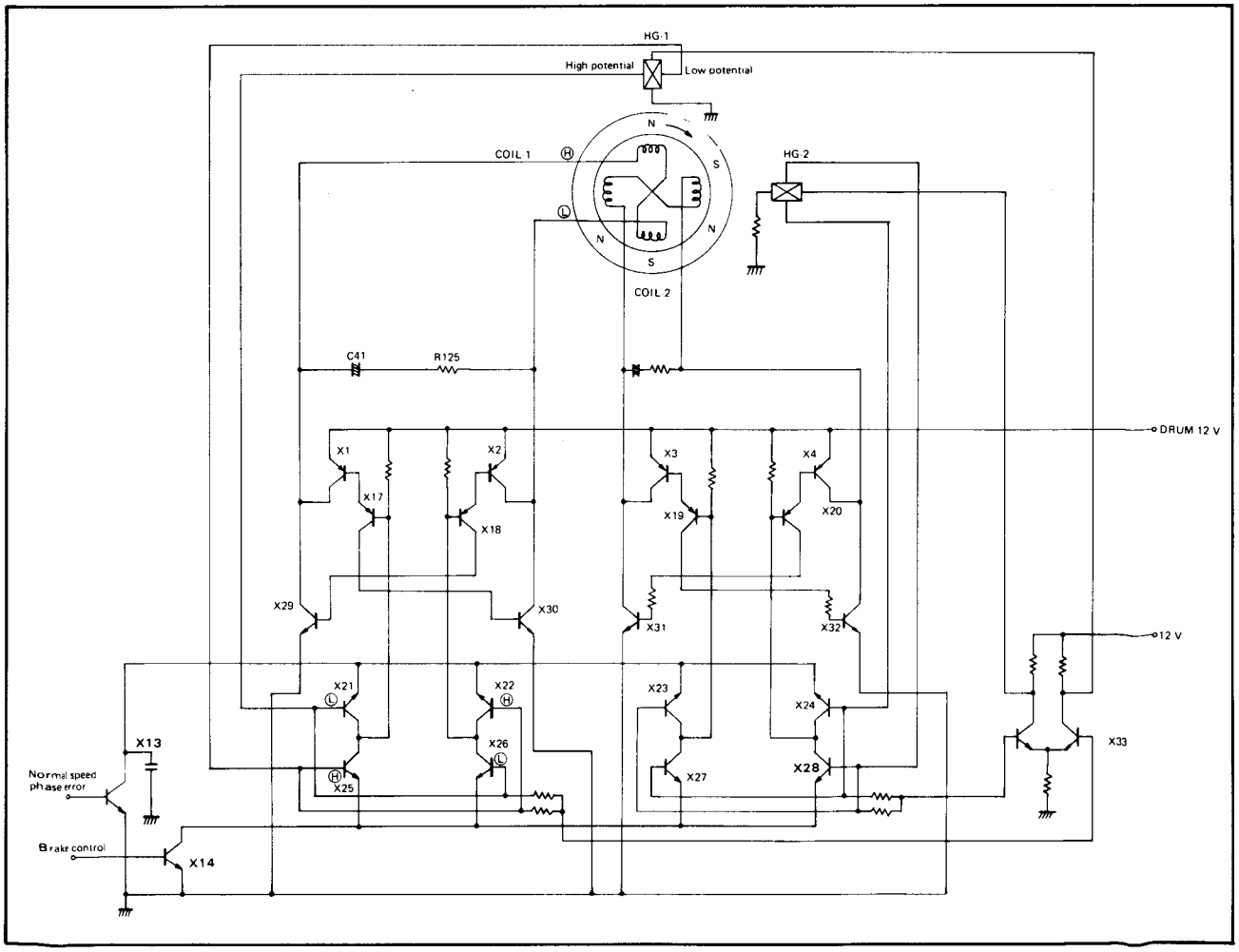


Fig. 2-10 Kopftrommelmotor-Treiber

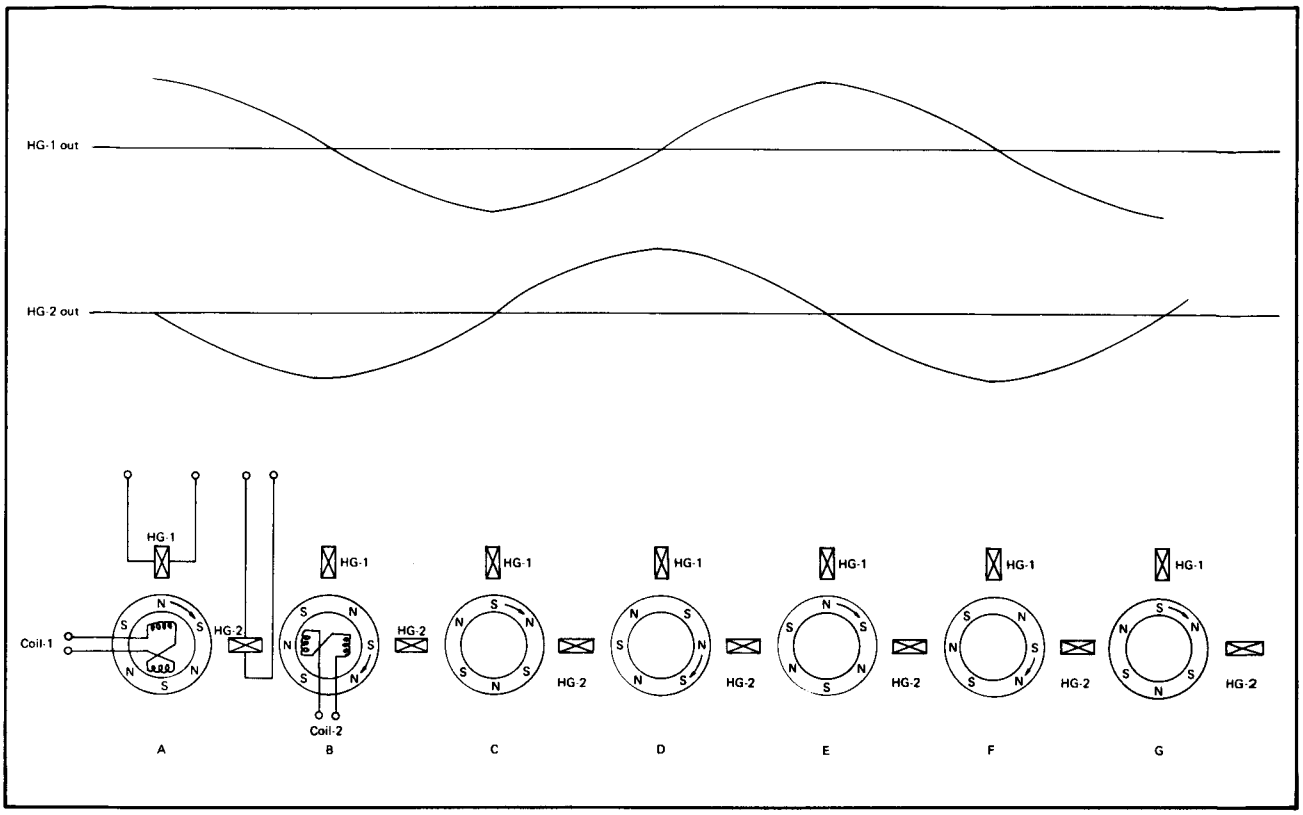


Fig. 2-11

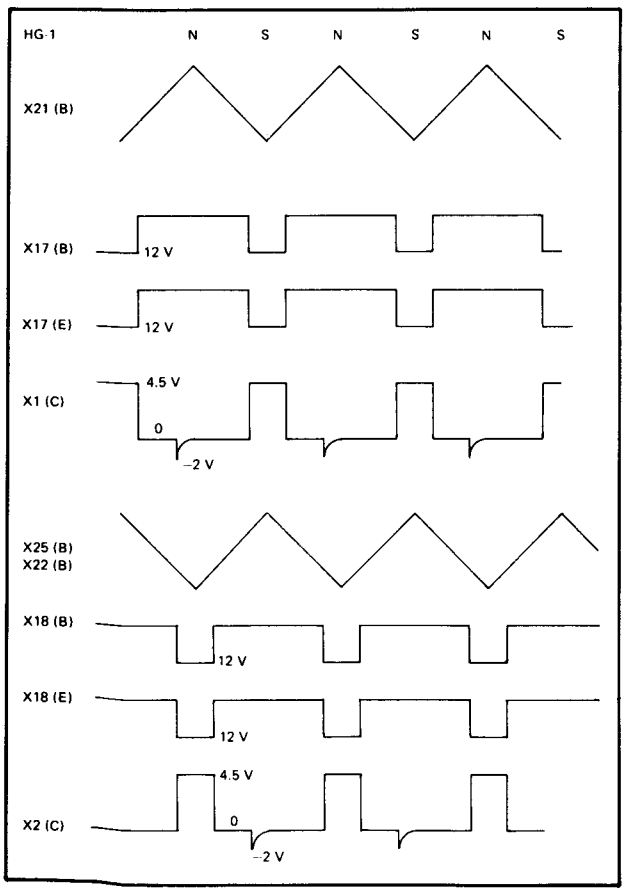


Fig. 2-12 Impulsdiagramm

Bandantriebsservo: Regelt die Bandgeschwindigkeit

Bandwickelservo: Steuert die Zwischenradumdrehungen zum Antrieb der Bandteller.

Der Kopftrommel- und der Bandantriebsservo ist im wesentlichen gleich dem in früheren Geräten, der Bandwickelservo ist jedoch neu hinzugekommen.

Der Bandwickelservo steuert folgende Funktionen:

1) Umdrehungssteuerung durch geregelte Spannung (Mechanik-Steuerschaltung) für: Zwischenrad, Ausfädeln und Wiedergabebetriebsarten

2) Umdrehungssteuerung durch Antriebsspannung, abhängig von den Bandtellerimpulsen (Mechanik-Steuerschaltung) für: Rücklauf- und Vorlauf-Betrieb

3) Umdrehungssteuerung durch Servoschaltung für:

   Bildsuchlauf-vorwärts und
   Bildsuchlauf-rückwärts

Grundsätzliche Arbeitsweise des Bandwickelservo:

Wie in Fig. 2-13 dargestellt, besteht die Bandwickelmotorsteuerung grundsätzlich aus drei Teilen. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf den Bidlsuchlauf mit 10-facher Geschwindigkeit, bei dem die Geschwindigkeit durch die

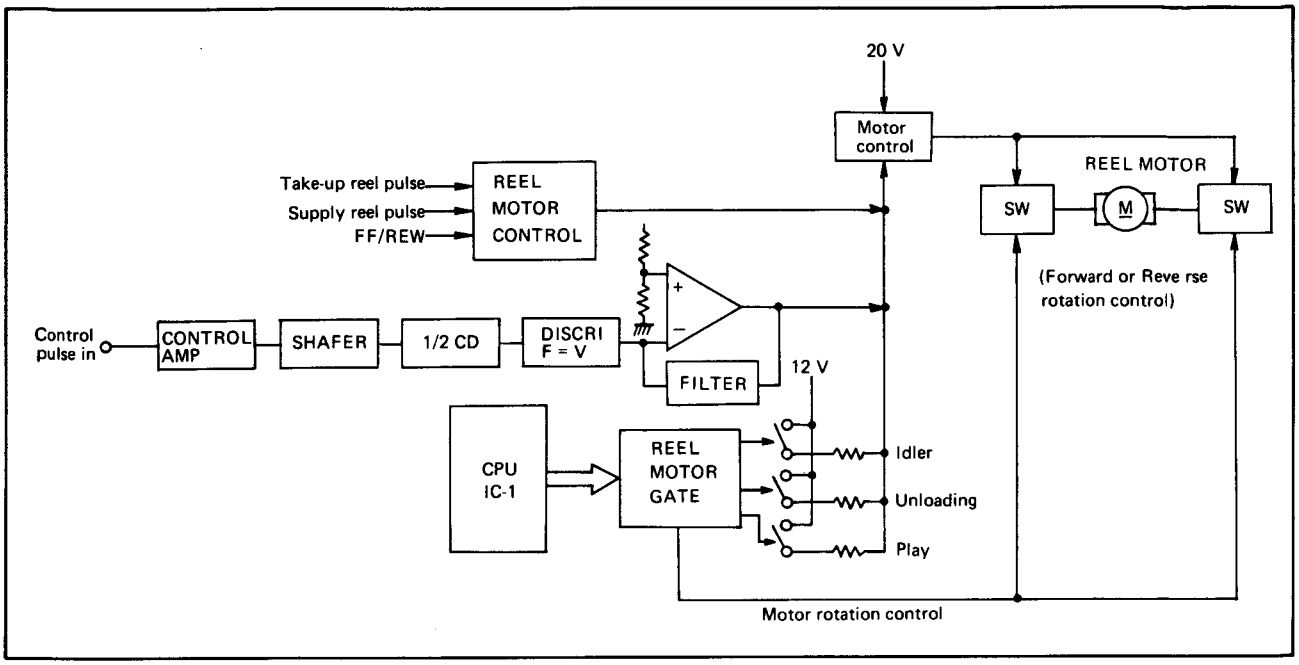


Fig. 2-13 Wickelmotor-Steuerung

Servoschaltung gesteuert wird. Siehe auch die Beschreibung der Mechaniksteuerschaltung, betreffend der festen Geschwindigkeit und der Vorlauf- und Rücklauf-Steuerfunktionen.

Die Bandwickelservoschaltung wertet die Kontrollimpulse während des Bildsuchlaufes, Vorlauf- und Rücklauf-Betriebes aus und steuert die Bandtellerumdrehung auf ca. 10-fache Normalgeschwindigkeit. Im Such-Vor- und Rücklauf-Betrieb werden die Kontrollimpulse verstärkt und einer Schmitt-Trigger-Schaltung zugeführt. Die Frequenz des resultierenden Signals wird 1:2 heruntergeteilt und ergibt ein 125 Hz-Signal. Dieser Vorgang kann wie folgt deutlich gemacht werden:

> 25 Hz-Kontrollimpulse x 10 (Suchgeschwindigkeit) = 250 Hz, diese Frequenz durch 2 geteilt ergibt 125 Hz.

Der Diskriminator setzt die Abweichung der Kontrollimpulsfrequenz in eine entsprechende Gleichspannungsänderung um. Diese Gleichspannung wird über einen Verstärker und ein Filter dem Bandwickel-Motor zugeführt.

4. Bildsuchlauf (Vor- und Rücklauf)

Im Bildsuchlauf-Betrieb erfolgt die Wiedergabe mit 10-facher Band-Geschwindigkeit. Während dieser Zeit kann das schneller laufende Bild im Monitor betrachtet werden.

1) Spurlage und FM-Ausgangssignal

In Fig. 2-14 sind die Beziehungen zwischen der Spurlage auf dem Band und der Videokopf-Bewegung bei Wiedergabe mit 10-facher Normalgeschwindigkeit in Vorlauf- und Rücklauf-Richtung dargestellt. Jeder der beiden Wiedergabeköpfe tastet 10 aufgenommene Spuren ab. Auf Grund der $\pm$ 6° Azimut-Winkel ergibt sich jedoch nur dann ein FM-Ausgangssignal, wenn jeder Kopf seine zugehörige Spur abtastet. Deshalb tastet jeder Kopf 5 Spuren wirksam ab. Da der Wiedergabe-Abtastwinkel der Köpfe sehr stark von dem bei Aufnahme abweicht bekommt das FM-Ausgangssignal eine Rautenform, wie in Fig. 2-14 gezeigt. Im Wiedergabebild tritt an den Nahtstellen, zwischen den Spuren, Rauschen auf.

2) Kompensation der Relativgeschwindigkeit

Während des Bildsuchlaufs ist die Bandgeschwindigkeit ca. 10 mal größer. Dieses führt zu einer Änderung der relativen Geschwindigkeit zwischen dem Band und den Videoköpfen. Während des Such-Vorlaufes bewegen sich die Köpfe und das Band in der gleichen Richtung, was zu einer Verzögerung in der relativen Geschwindigkeit führt.

Während des Such-Rücklaufes sind die Bewegungen umgekehrt, nämlich gegeneinander. Die Einflüsse auf das Wiedergabesignal werden somit:

Such-Vorlauf: Verzögerung der relativen Geschwindigkeit (ca. - 5%) Herabsetzung der Synchronsignal-Frequenz)

Such-Rücklauf: Erhöhung der relativen Geschwindigkeit (ca. + 6%) Erhöhung der Synchronsignal-Frequenz)

Um die Stabilität des Wiedergabebildes auf dem angeschlossenen Monitor zu gewährleisten, ist es erforderlich, die Abweichungen von der Relativgeschwindigkeit zu kompensieren. Dieses wird erreicht durch Erhöhung der Kopftrommel-Umdrehungen um + 5% bei Such-Vorlauf und eine Reduzierung um - 6% bei Such-Rücklauf (siehe Fig. 2-15). Wie in den Fällen von Zeitlupe- und Standbild-Betrieb wird ein Vertikal-Impuls in das Wiedergabesignal eingefügt, um Jitter-Störungen des Wiedergabebildes zu unterdrücken.

Tabelle 2-1 Servo-Steuersignale

Betriebsart	Kopftrommel-Servo		Capstan-Servo		Wickel-Servo
	Referenzsignal	Vergleichssignal	Referenzsignal	Vergleichssignal	
Aufnahme	Video-Synchron-Impuls 25 Hz	Kopftrommel-Impulse 25 Hz	Video-Synchron-Impulse 25 Hz	Capstan-Frequenz-Generator 225:9=25Hz	Festgelegte Pegel von der Mechanik-Steuerplatte - 06 -
Wiedergabe u. Zeitraffer	Quarz 25 Hz	Kopftrommel-Impulse 25 Hz	Quarz 25 Hz	Band-Synchron-Impuls 25 Hz	
Videoschnitt	Video-Synchron-Impuls 25 Hz	Kopftrommel-Impulse 25 Hz	Video-Synchron-Impuls 25 Hz	Bandsynchron-Imp. Freq.Gen. 25 Hz	
Standbild Zeitlupe Einzelbild	Quarz 25 Hz	Kopftrommel-Impulse 25 Hz	Treiberimpuls von IC BA 841		
Bildsuchlauf Vor/Zurück	Diskriminator-Regelschleife Suchlauf-Vor/Zurück		Freier Lauf		Bandsynchron-Impulse zur Steuerung der 10-fachen Bandgeschwindigkeit
Schneller Vor/Rücklauf	STOP		STOP		Steuerung

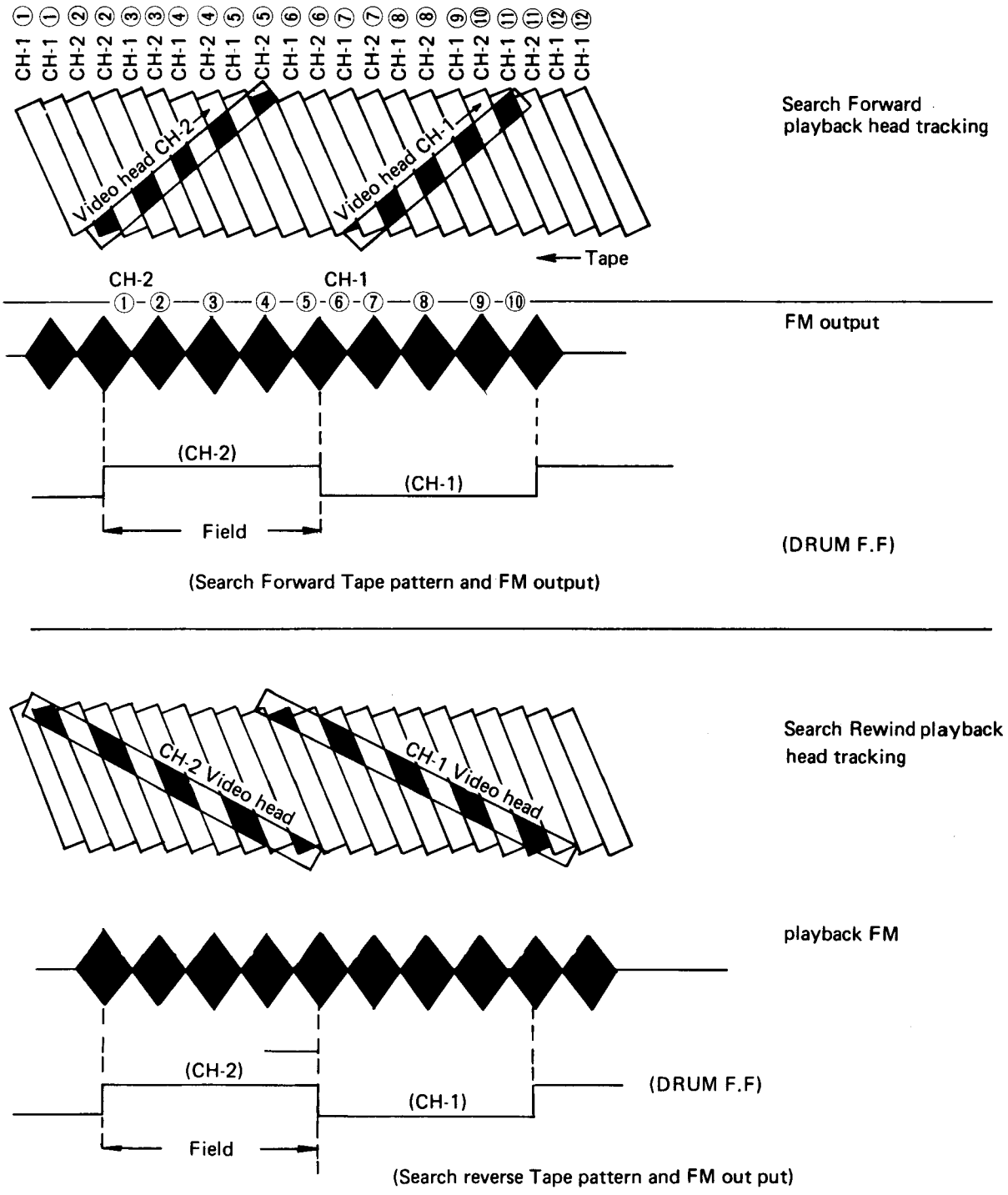


Fig. 2-14 Bildsuchlauf

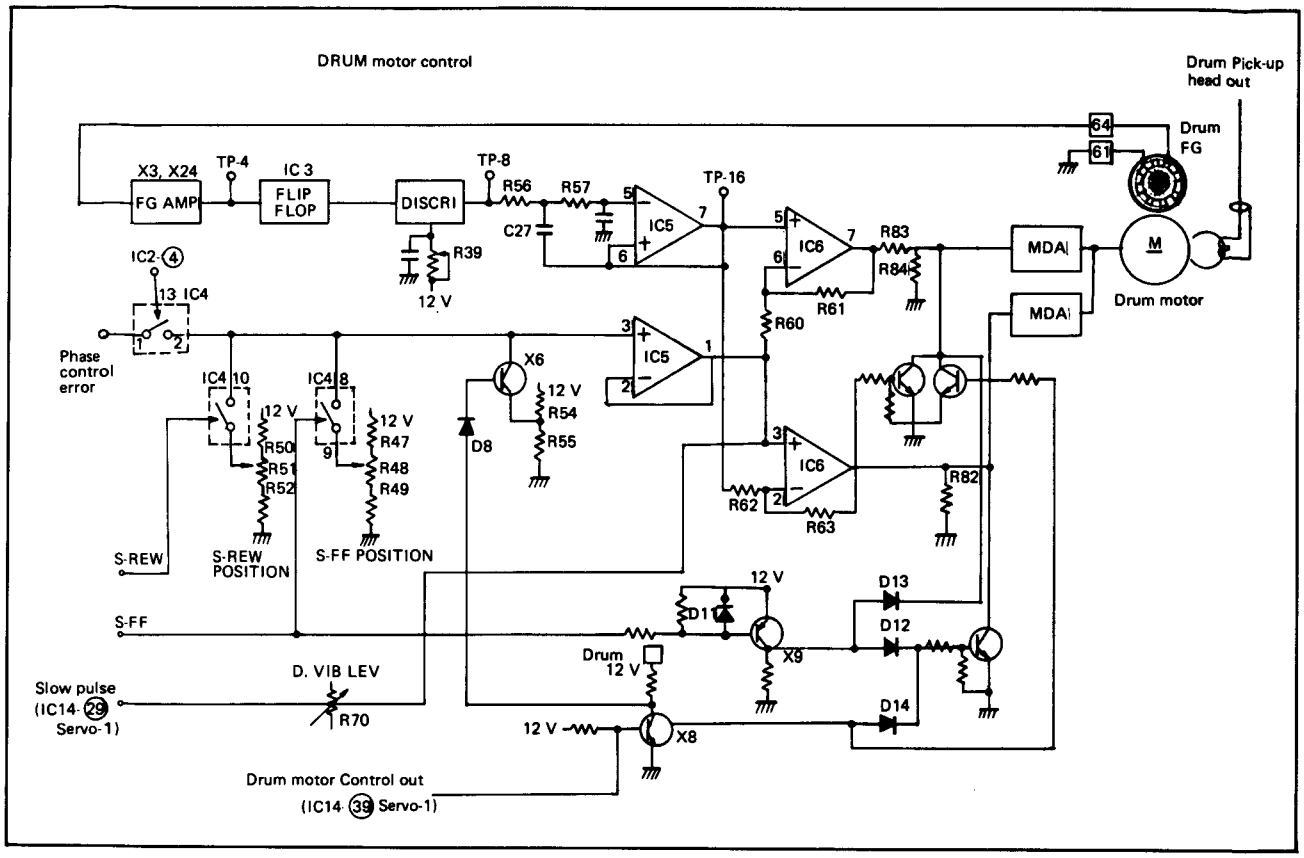


Fig. 2-15 Kopftrommel-Geschw.-Steuerung

5. Einzelbildschaltung

Die Betriebsart Einzelbildschaltung wird durch den IC 14 (BA 841) auf der Servoplatte-1 gesteuert. In diesem IC steuert der Monomultivibrator MM-4 die Zeitlupe-Geschwindigkeit und der MM-5 die Einzelbildschaltung.
Die Zeitlupen-Geschwindigkeit wird durch die Zeitkonstante des MM-4 festgelegt, während die Zeitkonstante MM-5 an Pin 20 des IC 14 die Einzelbild-Schaltzeit bestimmt. Diese Zeitkonstante beträgt ca. 1,5 Sekunden. Wird die Betätigungstaste für die Einzelbildschaltung ständig gedrückt gehalten, dann erfolgt alle 1,5 Sekunden eine Weiterschaltung um ein Vollbild.

Wird die Einzelbild-Taste gedrückt, dann wieder freigegeben, schaltet der Transistor X 17 an Pin 20 des IC 14 durch und löscht die an Pin 20 anstehende Spannung. Der Monomultivibrator MM-5 geht in Betrieb und der Motor bewegt den Bandtransport um ein Bild weiter.

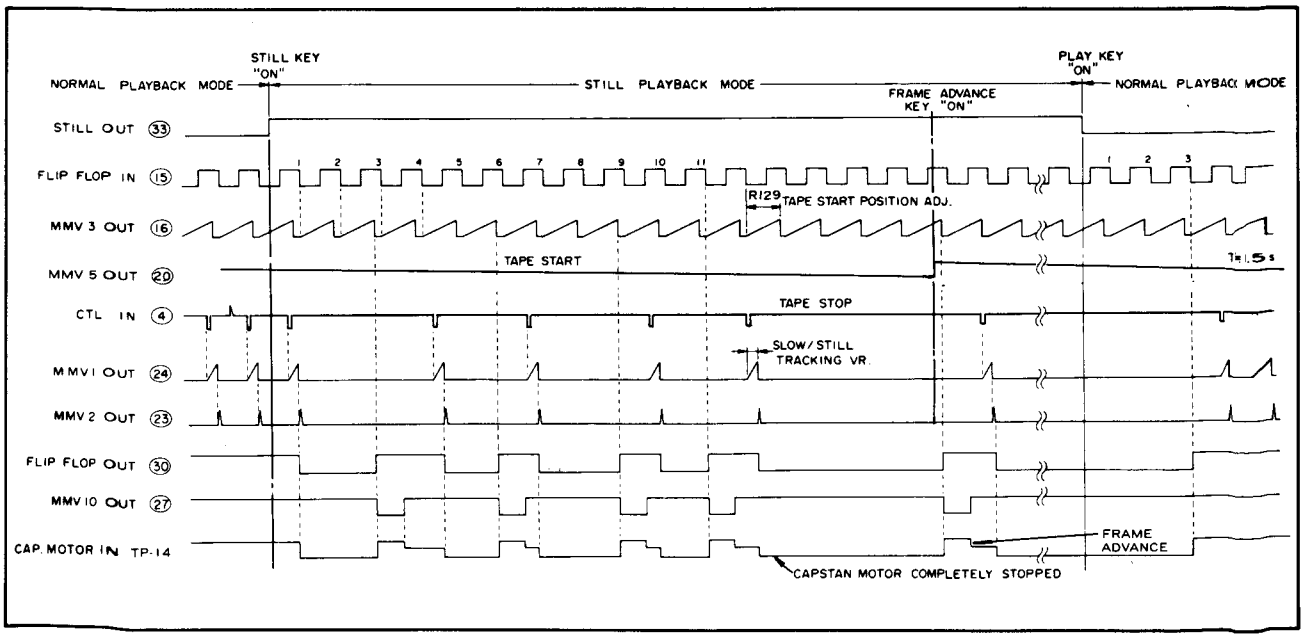


Fig. 2-16 Einzelbild Ablaufplan

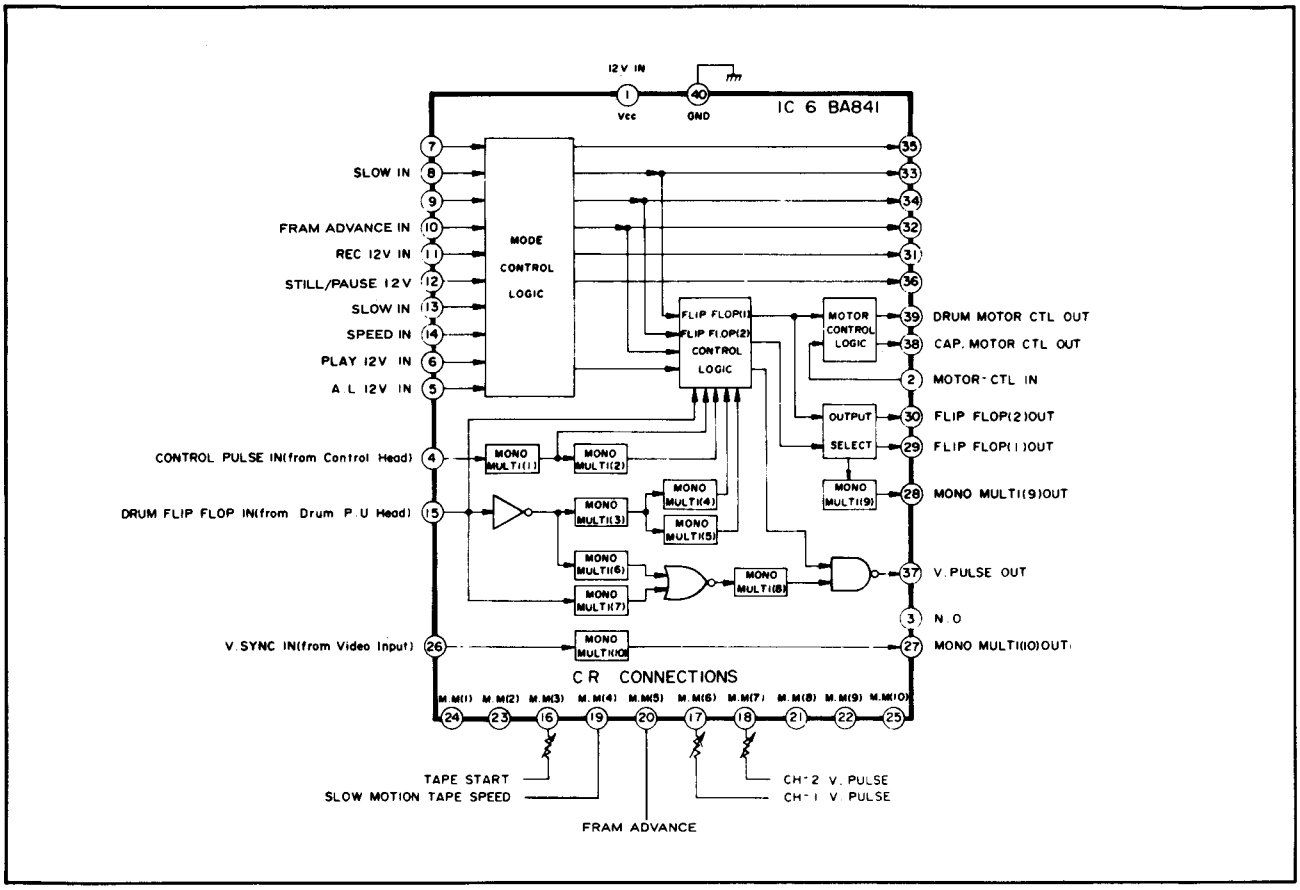


Fig. 2-17 BA 841

2.4. Mechaniksteuerung

1. Tuner/Timer Steuerschaltung

Da es sich bei der Mechaniksteuerschaltung und der Tuner/Timer-Steuerschaltung um Neuentwicklungen handelt, wird auf die jeweilige noch folgende Schaltungsbeschreibung verwiesen.

2. Bandvorrats-Auswertung CPU

Der Mikrocomputer-IC 2 (uPD 554 C-036) auf der Mechaniksteuerplatte arbeitet als Bandvorrats-Auswerter. Die Auswerter-Eingangssignale des IC 2 sind: Zeitraffer (X 2), Wiedergabe, Bildsuchlauf, Vorlauf, Rücklauf, Cassettenschalter, Vorhandensein der Cassette, Impulse des Aufwickelbandtellers und Impulse des Abwickelbandtellers (siehe Fig. 2-18). Jede Bandteller-Baugruppe enthält einen gezahnten Wickeltellerrand (48 Zähne) und einen Photosensor (Lichtschranke), womit 48 Impulse pro Umdrehung erzeugt werden.

Nach der Einschaltrückstellung sind die Bandvorratsanzeige-LED's ausgeschaltet. Ebenso, wenn während des laufenden Wiedergabebetriebes der Vorlauf-, Rücklauf-, Bildsuchlauf- oder der Cassettenauswurf-Betrieb angewählt wird, erfolgt eine Löschung der Anzeige.

Nach der Löschung der Banddaten wird das Vorhandensein einer Cassette und die Betriebsart abgefragt. Falls der Wiedergabebetrieb läuft, wird Standbild, Zeitlupe und dann Normal- und Zeitraffer-Wiedergabe abgefragt. Während der Normalwiedergabe wird die für eine Umdrehung

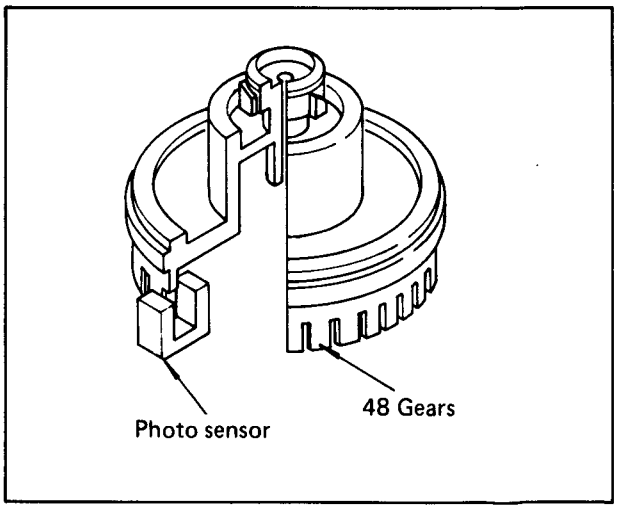


Fig. 2-18 Auf- und Abwickelbandteller

des Abwickel- und des Aufwickelbandtellers benötigte Zeit gemessen (bei Zeitrafferwiedergabe zwei Umdrehungen). Die Gesamtlänge des Bandes wird aus der Summe der beiden Umdrehungszeiten ermittelt. Das Band wird danach eingeordnet, ob diese Summe größer oder kleiner als 16,5 Sekunden ist. Die Beziehung zwischen der Bandlänge und der Bandtellerdrehung ist in der Graphik (Fig. 2-19) dargestellt.

Am Anfang eines E-180-Bandes im Wiedergabebetrieb zum Beispiel braucht eine Umdrehung ca. 3,5 sec. (Punkt X), da der Wickelradius der Aufwickelspule klein ist. Im Falle der Abwickelspule ist der Wickelradius groß und eine

Umdrehung benötigt ca. 11,4 sec (Punkt Y). Die Summe der beiden Tellerumdrehungen ergibt ca. 14,9 sec. Da diese Zeit kleiner als 16,5 sec ist, legt der Mikrocomputer dieses als Vorhandensein eines E-180-Bandes aus.

Ähnlich ist es im Falle einer E-90-Cassette: Beim Beginn der Normalwiedergabe dreht sich der Aufwickelbandteller in ca. 8,3 Sekunden einmal und der Abwickelbandteller in 11,4 Sekunden. Die resultierende Summe ergibt 19,7 Sekunden; der Mikrocomputer schließt auf das Vorhandensein einer E-90-Cassette.

Nach der Erkennung des Cassetten-Typs erfolgt die Feststellung des Bandvorrats durch Vergleich der für eine oder zwei Umdrehungen des Abwickelbandtellers notwendigen Zeit mit den Daten im Mikrocomputer-Speicher. Der Punkt 1 in der Graphik entspricht der Mitte eines E-180-Bandes. Zu dieser Zeit zeigt der Mikrocomputer-Ausgang 90 Minuten Bandvorrat an. Ähnlich ist es im Falle eines E-90-Bandes, die Umdrehungszeit des Abwickelbandtellers wird vom Punkt i an gemessen.

Die 5-bit Parallel-Daten von dem Mikrocomputer IC 2 werden von den Ausgängen TP 0 bis TP 4 abgenommen. Die Abhängigkeit zwischen den Ausgangsdaten und der LED-Bandvorratsanzeige ist in Fig. 2-20 dargestellt.

Achtung!
Die einwandfreie Funktion der Bandrestanzeige ist nur in Aufnahmestellung mit Videosignal und bei Wiedergabe mit lückenlos bespielten Bändern gewährleistet.

2.5. Beschreibung der Video-Signalverarbeitung

Die Video-Signalverarbeitung erfolgt auf der Verbindungsplatte 07, der Y-/Farbverstärkerplatte 03 und der Aufnahme-/Wiedergabeverstärkungsplatte 04.

1. Verbindungsplatte 07

Dem Anschlußpunkt 71 der Verbindungsplatte wird das über den Tuner empfangene Videosignal von der ZF-Platte zugeführt, das Kamera-Videoausgangssignal dem Anschlußpunkt 41 und das Videosignal vom AV-Anschluß dem Anschlußpunkt 101. Die Auswahl dieser Signale erfolgt mit Hilfe der elektronischen Schalter im IC 2 bei AV-Kamera- oder Tuner-Betrieb entsprechend der E-E-(Elektronik zu Elektronik) Spannungszuführung. Das ausgewählte Signal geht von Anschluß 32 der Verbindungsplatte an Anschluß 24 der Y-/Farbverstärkerplatte.

2. Y-Signal

Das Videoeingangssignal geht durch den Verstärker X 7 und über Pin 12 an die AGC-Schaltung im IC 1. Es handelt sich hier um eine getastete automatische Regelschaltung, die gegenüber der Spitzenwert-Regelung ein verbessertes Regelergebnis und größere Regelgenauigkeit ermöglicht. Mit einem auf konstantem Pegel festgehaltenen Synchronsignal steht das Videosignal am Pin 11 des IC-1 an.

Die integrierte Schaltung IC-1 (HA 11701) enthält Schaltungen für die automatische Verstärkungsregelung, Weißwerthaltung, Schwarzwerthaltung und die Frequenzmodulation. Das Videosignal durchläuft die nichtlineare Emphasis-Schal-

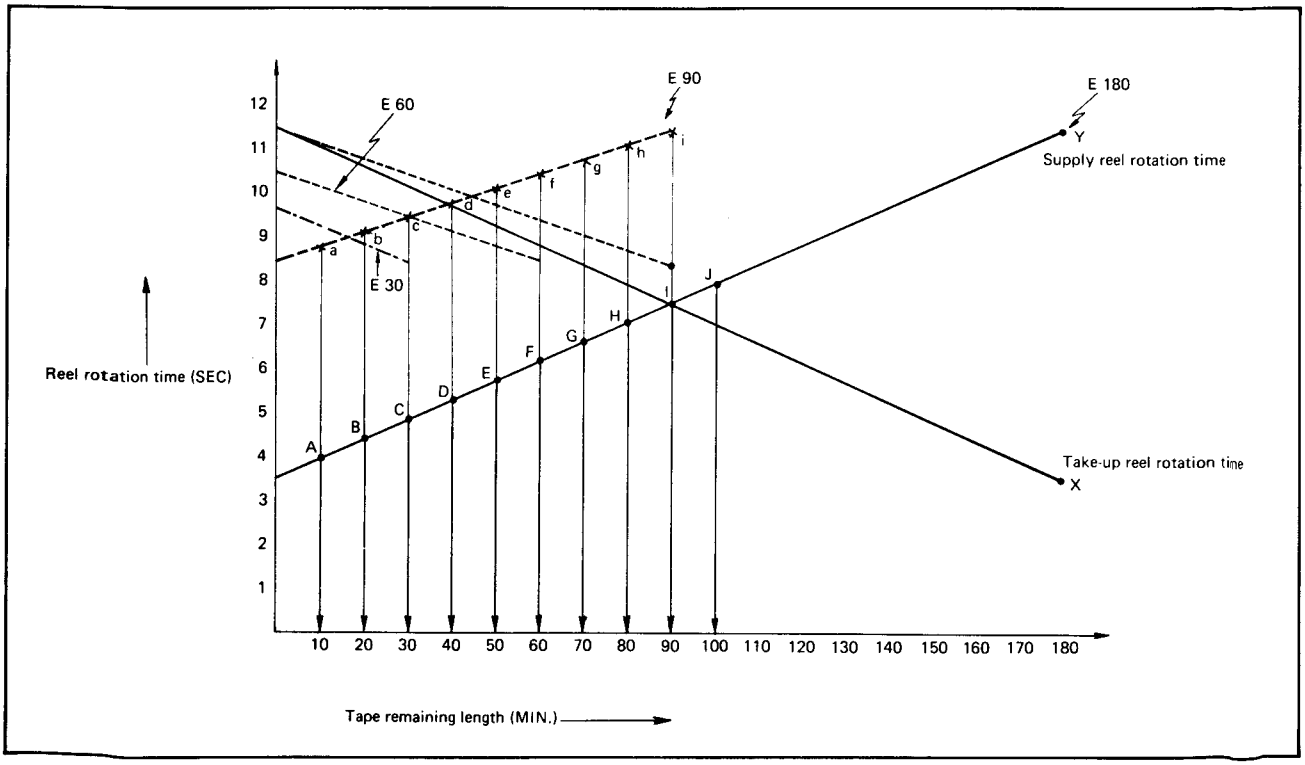


Fig. 2-19 Restband-Anzeige

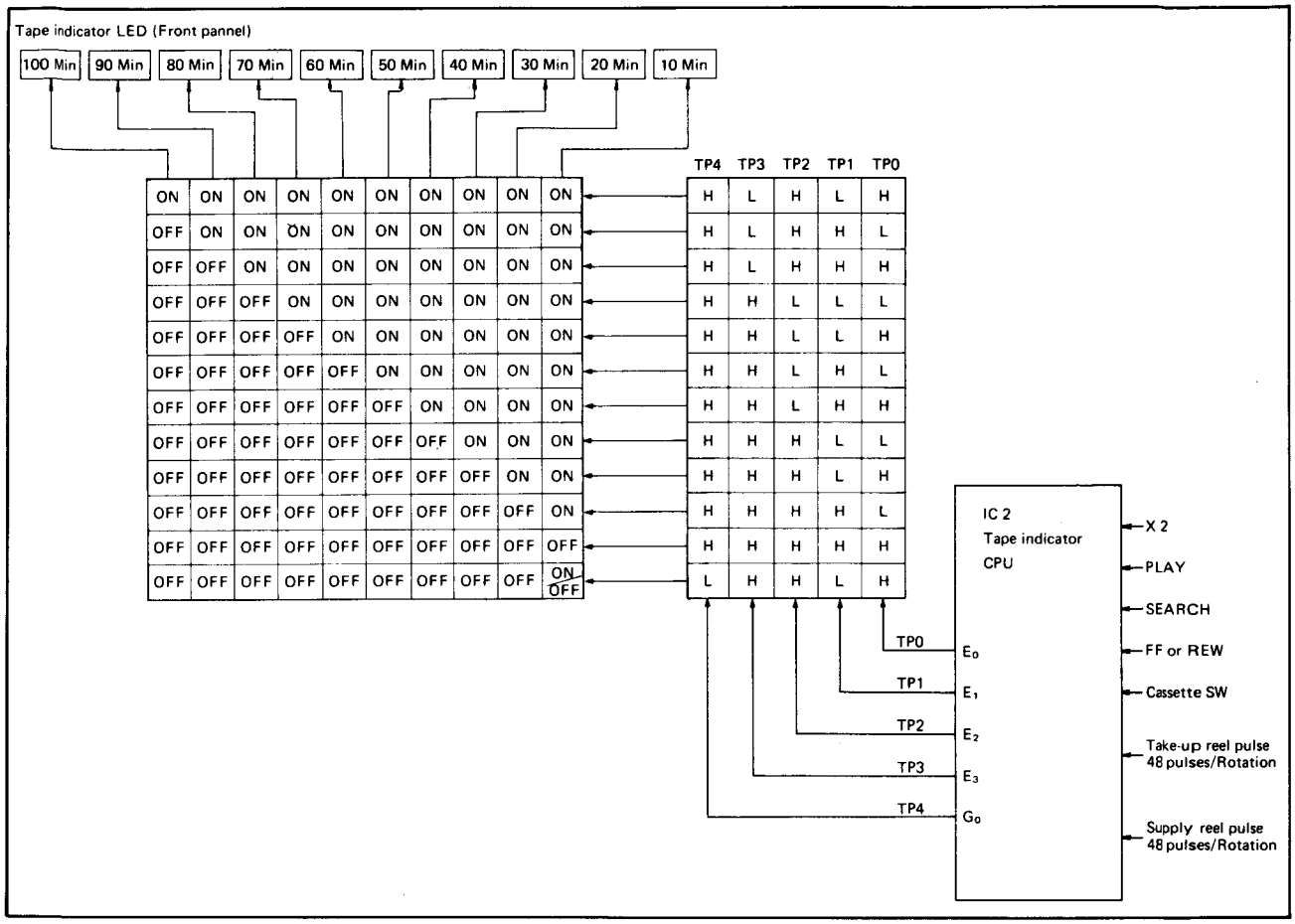


Fig. 2-20 Restband LED-Ansteuerung

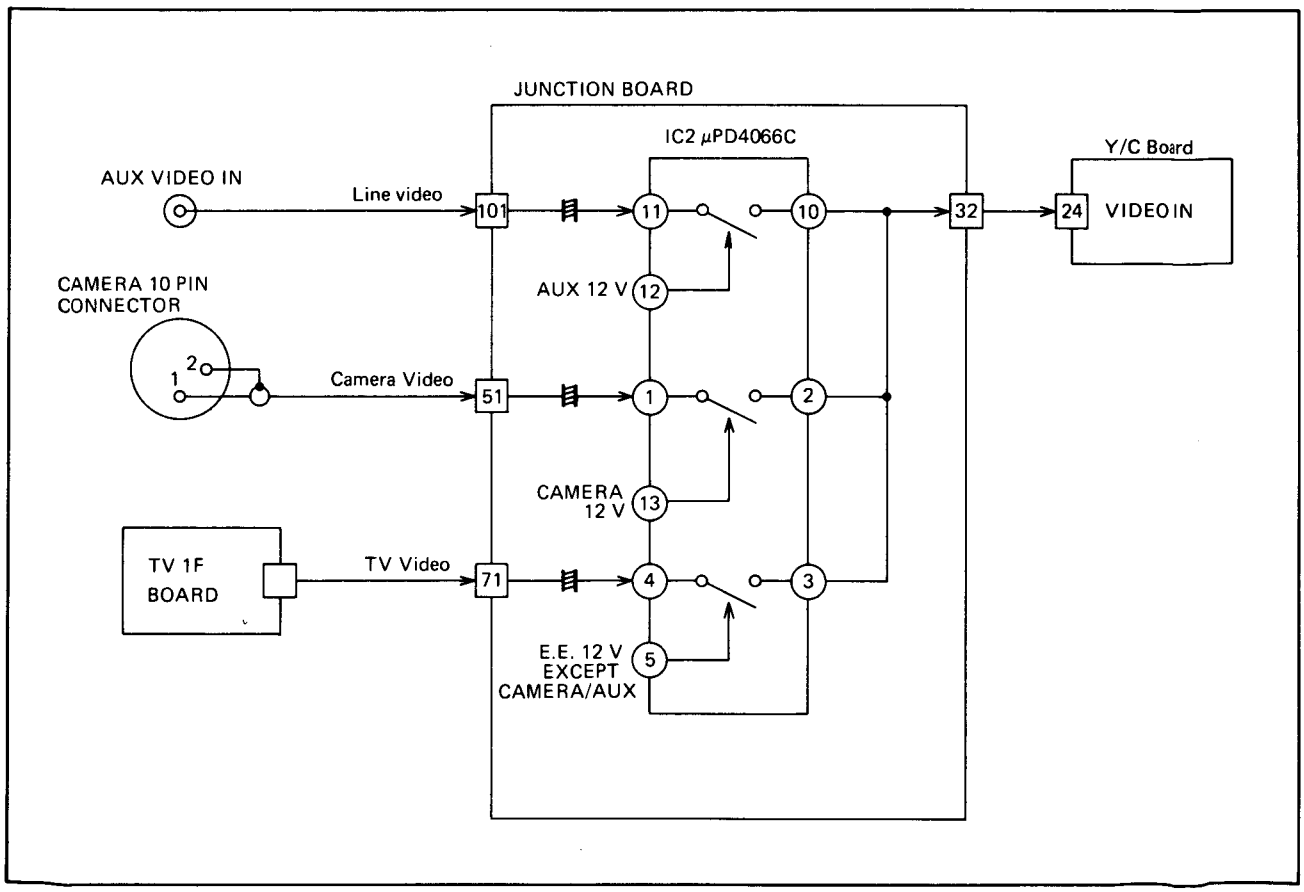


Fig. 2-21 Video Eingangswahlschalter

tung und geht dann von Pin 4 des IC-2 an den Emitterfolger X 5. LC 1 ist eine Falle (Saugkreis) für die durch die nichtlineare Emphasis-Schaltung angehobenen höherfrequenten Signalanteile (speziell die Farbanteile). Der Transistor X 3 und die Diode D 2 dienen zur Klemmung der V-Synchronimpulse des Videosignals und das resultierende Signal wird an Pin 16 von IC-1 gegeben.

In der ersten Klemmschaltung wird das Videosignal am Pin 13 des IC-1 mit Hilfe des horizontalen Synchronsignal-Klemmimpulses auf Gleichspannungspegel geklemmt. Von hier geht das Videosignal an die Preemphasis und AGC-Schaltungen.

Der Synchronsignalpegel des Videosignals nach der ersten Klemmschaltung wird im AGC-Detektor ausgewertet, um daraus die Regelspannung für den AGC-Verstärker zu gewinnen. X 2, R 25, R 26 und C 21 (Fig. 2-22) bilden eine Gleichrichterschaltung. Der Transistor X 2 ist normalerweise hochohmig, aber wenn Rauschen auftritt, schaltet er durch und stoppt die AGC-Funktion. Da die AGC-Funktion während des Signalausfalles beim Umschalten der Fernsehkanäle unstabil werden kann, erzeugt die Ein/Aus-Funktion der Synchronsignal-Abtrennstufe einen LOW-Impuls am Kollektor des Transistors X 13. Dieser LOW-Impuls schaltet die Diode D 8 durch, wodurch die AGC-Detektorspannung von C 21 entladen wird. Wird wieder ein Fernsehsignal empfangen, sperrt die Diode D 8. Die AGC-Ausgangsspannung lädt sofort den Kondensator C 21 auf, um die AGC-Funktion zu stabilisieren.

Nach der Preemphasis der hochfrequenten Signalkomponenten geht das Videosignal von Pin 1 an die zweite Klemmschaltung Pin 3. In dieser Schaltung wird der Tastimpuls von Pin 13 zugeführt, um eine präzise Gleichspannungsklemmung der Synchronsignalspitzen des vorverzerrten (Preemphasis) Videosignals durchzuführen.

Das Videosignal mit festem Gleichspannungspegel geht dann in die Schaltungen zur Weißwert- und Schwarzwert-Begrenzung. Die Größe der Weißwert-Spitzen des vorverzerrten Videosignals wird mit R 19 (WHITE CLIP/Weißwerthaltung) eingestellt, während mit R 18 (DARK CLIP/Schwarzwerthaltung) die Größe der Synchronimpuls-Spitzen eingestellt wird, um die Übermodulation des FM-Oszillators zu vermeiden.

Nach der Frequenzmodulation geht das Signal durch eine Begrenzerschaltung und dann von Pin 9 an das Hochpaßfilter HPF-1. Dieses Filter läßt das untere Seitenband des FM-Signals ab ca. 1,4 MHz aufwärts passieren. Während der Aufnahme wird das Farbsignal in das niedrigere Frequenzband (627 kHz ± 500 kHz) umgesetzt, mit dem FM-Signal gemischt und auf das Band aufgesprochen. Das Hochpaßfilter HPF-1 verhindert Störungen (Interferenzen) zwischen dem Farbsignal und dem unteren FM-Seitenband. Fig. 2-5 zeigt die Durchlaßkurve des Hochpaßfilters HPF-1.
Das FM-Signal geht durch den Emitterfolger X 1 und von Anschlußpunkt 31 an den Anschluß 23 auf der Aufnahme-/Wiedergabe-Verstärker-Platte 04. Dort wird es mit dem Farbsignal gemischt und dem Aufnahmeverstärker (X 8 bis X 12) zugeführt.

3. Farbsignal

Das Bandpaßfilter BPF-201 trennt das 4,43 MHz ± 500 kHz-Farbsignal ab und dieses wird an Pin 3 des IC 201 geleitet. Ein Schalter bestimmt, ob es sich um Aufnahme- oder Wiedergabe-Betrieb handelt. Das Farbsignal geht dann von Pin 3 oder Pin 4 des IC 201 an die ACC-Schaltung (automatische Farbregelung). Diese Schaltung regelt den Farbpegel und danach wird das Signal über die Pins 5 und 6 an den Hauptumsetzer weitergeleitet. Während des Aufnahmebetriebes wird über das Bandpaßfilter BPF 302 ein 5,06 MHz-Signal dem Hauptumsetzer zugeführt (Pin 8). Am Pin 9 steht dann das Summen- und Differenz-Ausgangssignal an. Mit dem Tiefpaßfilter LPF-201 wird die Differenz-Komponente 627 kHz ± 500 kHz abgetrennt, Fig. 2-28 zeigt die Blockdarstellung des IC 201.

Das umgesetzte Farbsignal geht über Pin 12 in den IC 201, durch den Schalter und den Aufnahme-Killer, dann an den Ausgang Pin 11. Von hier wird das Farbsignal über die Anschlüsse

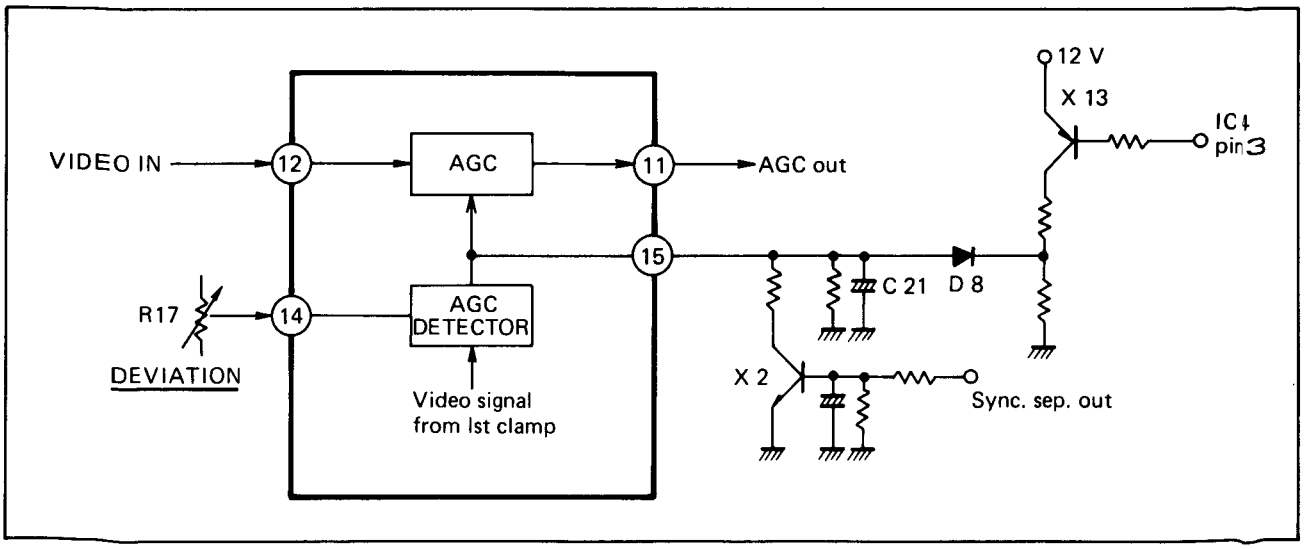


Fig. 2-22 AGC Detector

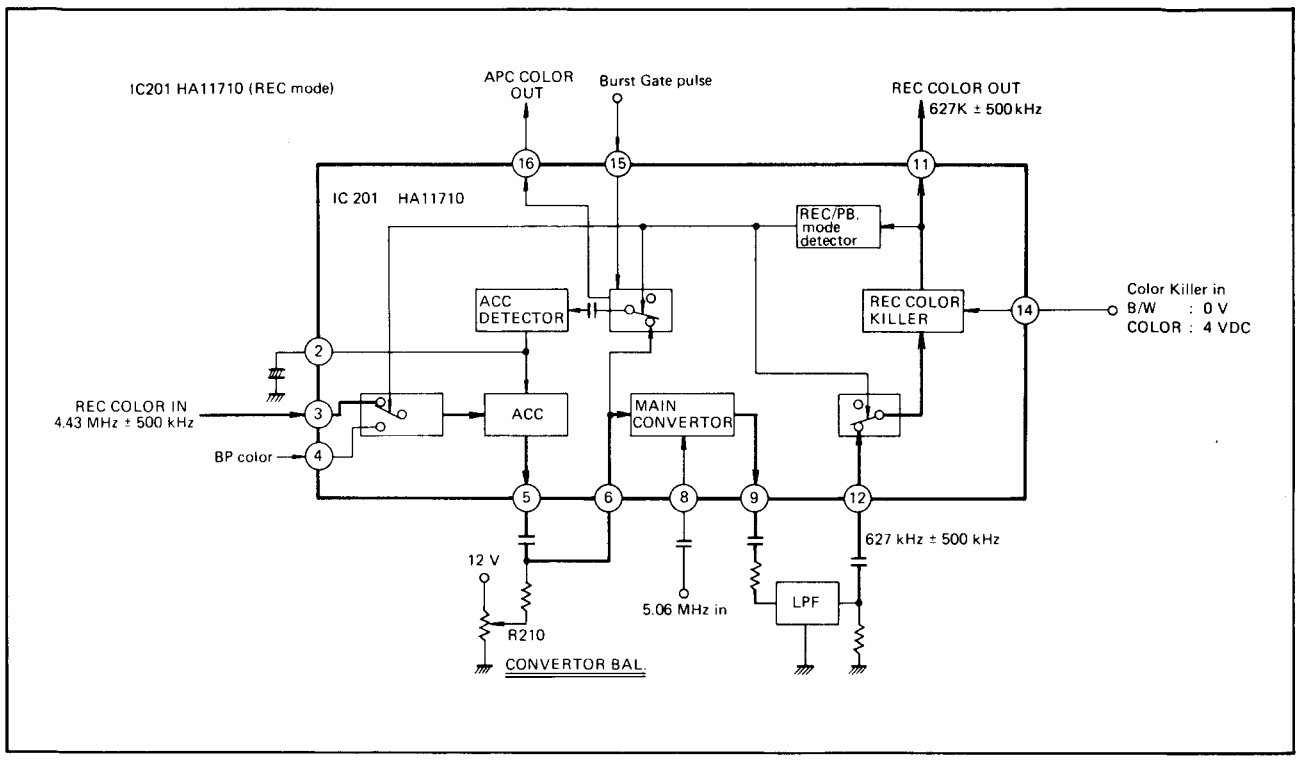


Fig. 2-23 Farbsignalweg bei Aufnahme (HA 11710)

61 und 21 an den Aufnahmeverstärker auf der Platte 04 gegeben, wo es mit dem Y-FM-Signal für die Aufnahme zusammentrifft.

4. Nichtlineare Emphasis

Die nichtlineare Emphasis-Schaltung ist vorgesehen, um eine Schwarz-Weiß-Umkehrung (Negativbild) bei der Aufnahme und Wiedergabe zu verhindern und das Signal-Rauschverhältnis zu verbessern. Obgleich die Doppelbegrenzerschaltung das Signal-Rauschverhältnis verbessert, kann es durch die starke Erhöhung der Preemphasis zur Bildung von Nadelimpulsen an den ansteigenden Flanken beim Wechsel von Schwarz nach Weiß im Videosignal kommen. Unter bestimmten Voraussetzungen können diese Nadelimpulse zu dem SchwarzWeiß-Umkehreffekt führen.

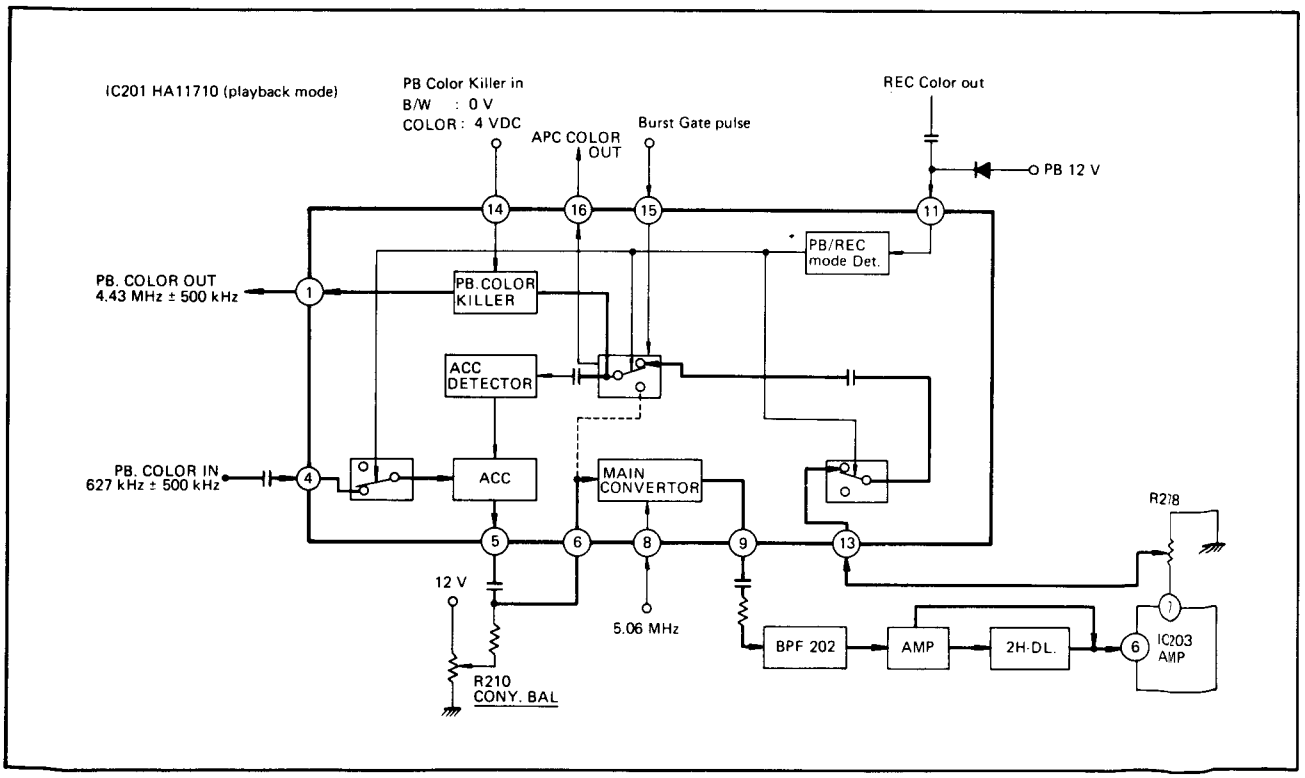


Fig. 2-24 Farbsignalweg bei Wiedergabe (HA 11710)

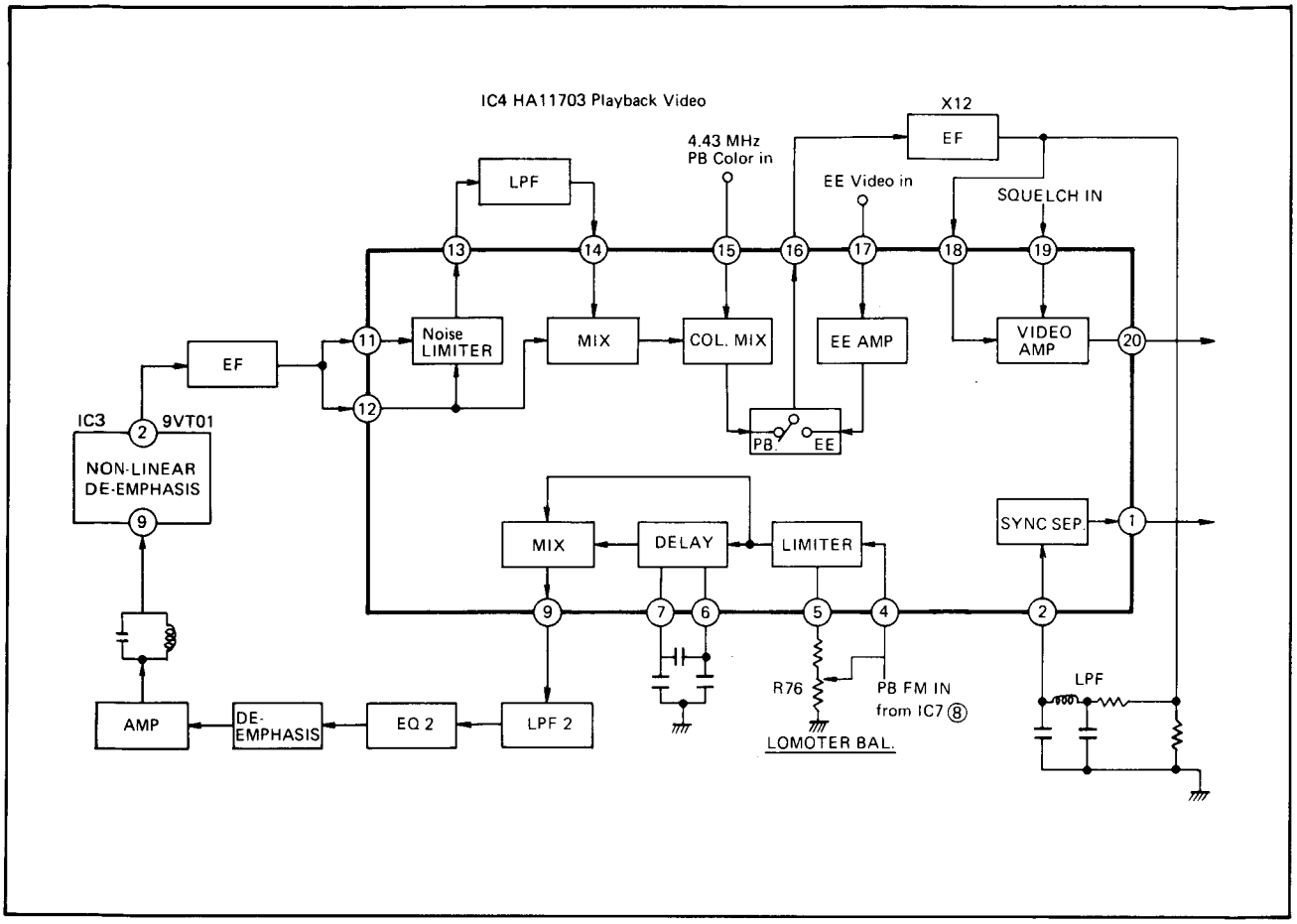


Fig. 2-25 Luminanzsignalweg bei Wiedergabe (HA 11703)

Aus diesem Grunde wurde der Doppelbegrenzer-Schaltung die nichtlineare Emphasis-Stufe hinzugefügt, um die Preemphasis abhängig vom Eingangssignal zu verändern. Dadurch werden beide Forderungen erfüllt, das Signal-Rauschverhältnis zu verbessern und den Umkehreffekt zu verhindern. Die Preemphasis-Änderung in Abhängigkeit des Videoeingangssignalpegels und der Frequenz ist in Fig. 2-2 dargestellt. Mit dieser Schaltung ist ein um 3 dB bis 4 dB verbessertes Wiedergabe-Signal-Rauschverhältnis gegenüber früheren Schaltungen erreichbar.

5. Vorverstärker IC (HA 11718)

Dieser IC beinhaltet die Funktionen FM-Schalter FM-AGC und Dropout-Kompensation (DOC). Die vorverstärkten Ausgangssignale von Kanal-1 (CH-1) und Kanal-2 (CH-2) werden über Pin 3 und 7 dem IC-3 zugeführt, während das Kopftrommel-Flip-Flop-Signal an Pin 1 geht. Diese Impulse werden für den FM-Schalter benutzt, um ein kontinuierliches FM-Ausgangssignal an Pin 15 zu erhalten. Das Hochpaßfilter HPF, bestehend aus R 18, R 19, C 27 und L 3, liefert die Y-Komponente des FM-Ausgangssignals. Gleichzeitig trennt das Tiefpaßfilter LPF-1 das tieferfrequente Farbsignalband ab.

Das Y-FM-Signal geht über Pin 14 an die AGC-Schaltung, in welcher mit Hilfe des AGC-Detektors ein fester FM-Pegel erhalten wird. Dieses Ausgangssignal wird dem Eingang des Operationsverstärkers für die Drop-out-Kompensation gegeben. Die Zeitkonstante an den Pins 9 und 10 des Operationsverstärkers bestimmen den Ansprechpegel des DOC. Da das von der AGC-Schaltung zugeführte Signal einen konstanten Pegel hat, wird eine sehr stabile Arbeitsweise des DOC möglich. Deshalb ist es auch nicht nötig, eine Pegeleinstellung für den Drop-out-Kompensator vorzunehmen.

Von dem Operationsverstärker geht das um eine Zeilendauer verzögerte Signal durch den DOC-Schalter an den Mischer. Im Falle eines Band-Drop-out (Signalverlust, bedingt durch einen Bandfehler) wird das FM-Signal mit dem um eine Zeilendauer verzögerten Drop-out-FM-Signal gemischt. Das Ausgangssignal steht am Pin 12 an.

6. HA 11706 (IC 203 und IC 206)

Dieser IC wird für die Farb-APC-Schaltung (automatische Phasensteuerung), den Identimpuls-Auswerter und den Killer-Detektor angewendet. Das Wiedergabe-Farbsignal (4,43 MHz ± 500 kHz) wird als Vergleichsignal über Pin 8 an den Phasendetektor-1 (APC-Auswerter) und an den Phasendetektor-2 (Killer-Detektor) geführt. Über Pin 13 wird der Burst-Torimpuls an den Phasendetektor zur Tastung mit der Burst-Komponente des Wiedergabe-Farbsignals gegeben.

Ein 4,43 MHz-Quarzoszillator im IC 202 liefert über Pin 12 das Referenzsignal für die Phasendetektoren 1 und 2. Dieses Signal wird geschaltet und steht an Pin 11. Eine RC-Kombination dreht die Phasenlage des Referenzsignals um 90° und gibt es über Pin 9 an den Verstärker.

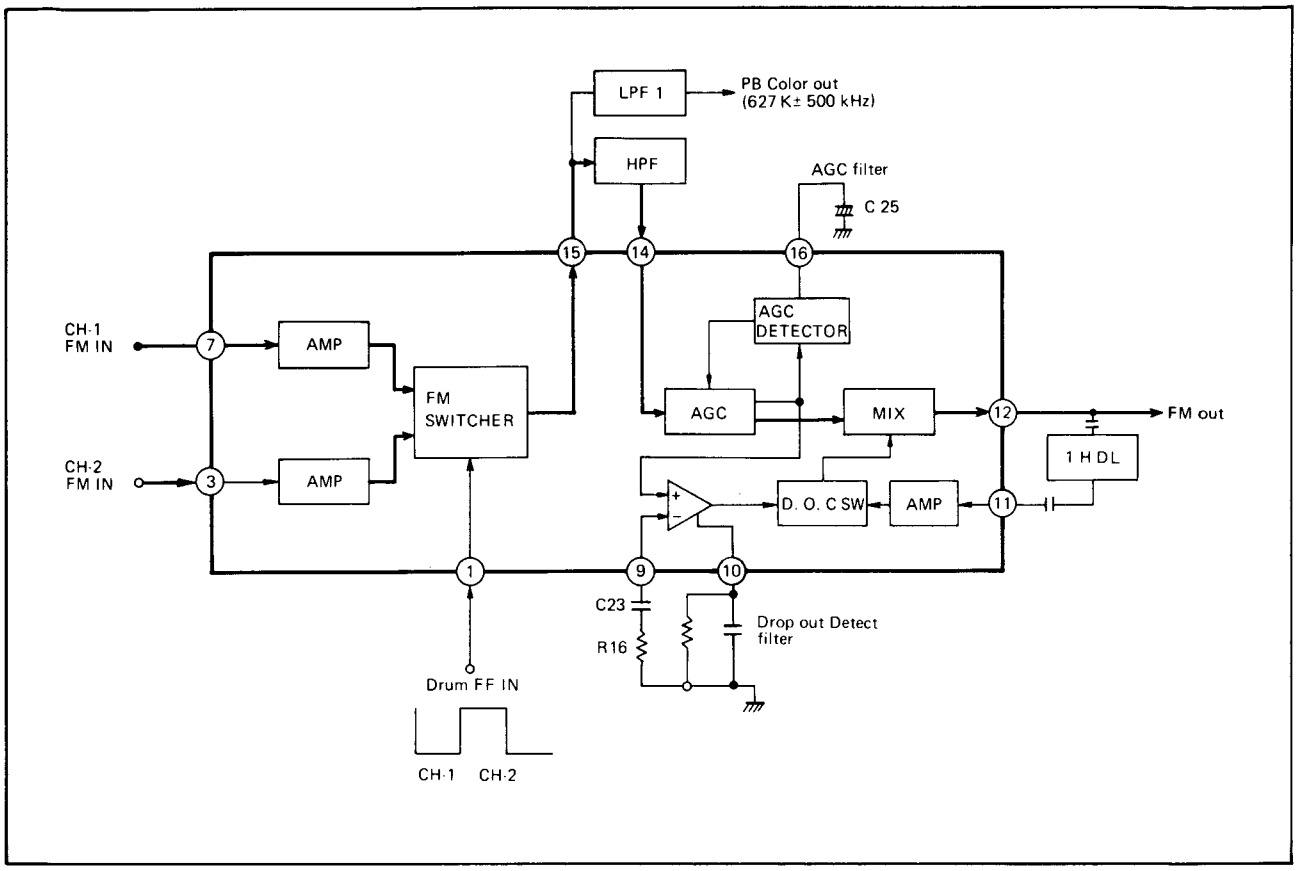


Fig. 2-26 Vorverstärker (HA 11718)

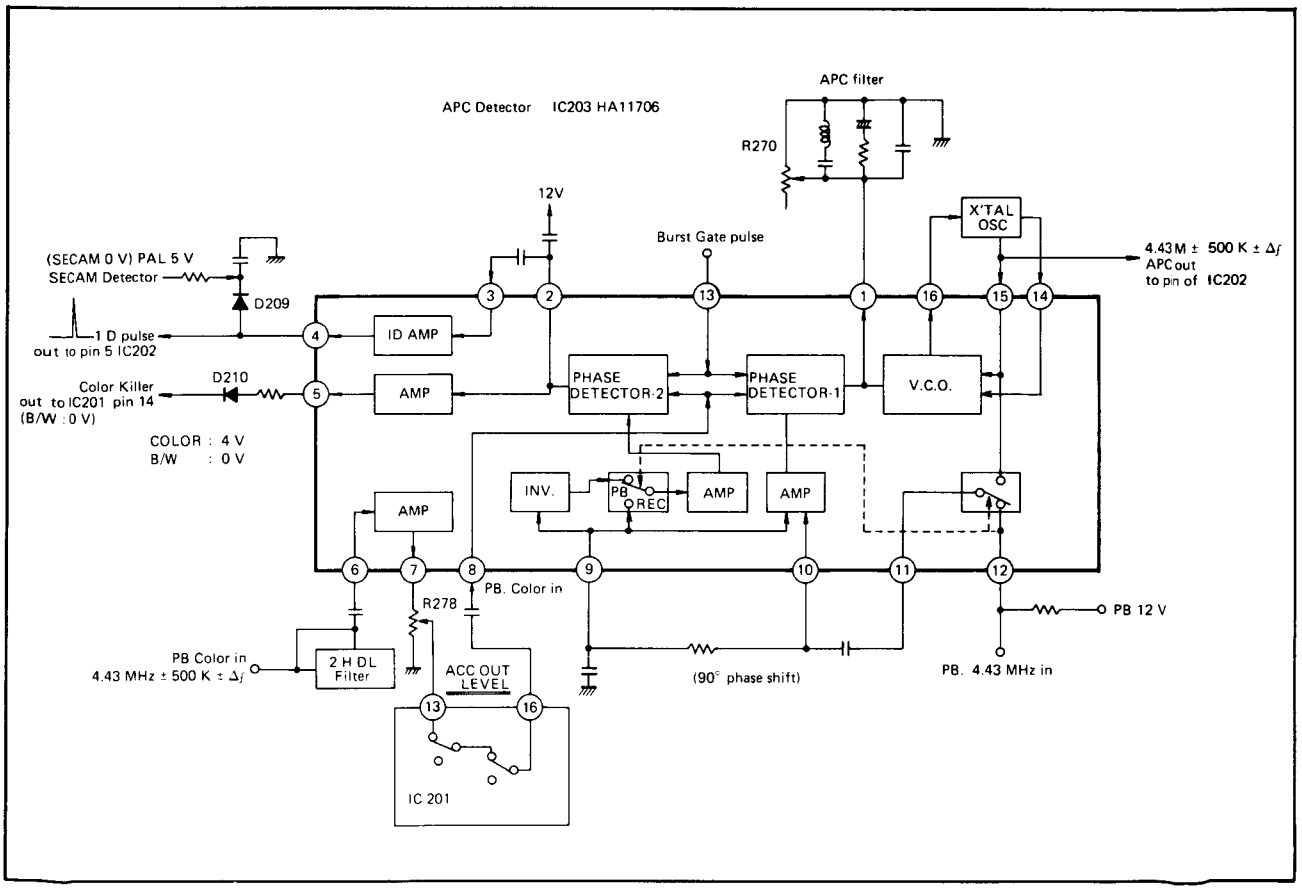


Fig. 2-27 APC Detektor (HA 117106)

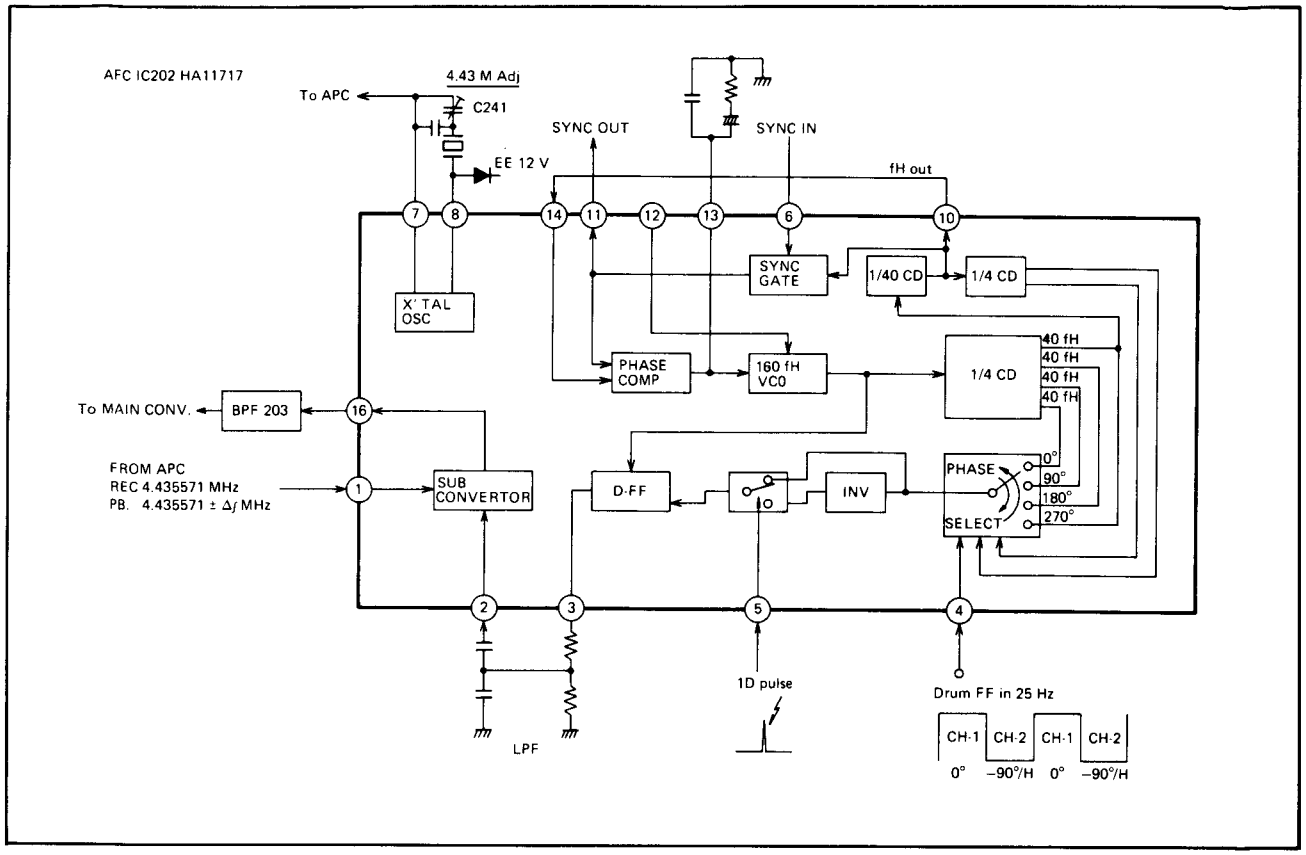


Fig. 2-28 AFC (HA 11717)

Ist das Wiedergabe-Burstsignal gegenüber dem Quarz-Referenzsignal um 90° phasenverschoben, wird das Ausgangssignal des Phasendetektors 1 Null. Innerhalb des Bereiches ± 90° (0° bis 180°) ändert sich die Ausgangsspannung des Phasendetektors linear und steuert die Frequenz des VCO (spannungsgesteuerter Quarzoszillator).

Am Phasendetektor-2 ist das Referenzeingangssignal um 90° voreilend und invertiert. Da die Wiedergabe-Burstsignal-Phase auf 90° stabilisiert wird, ergibt sich ein positives Ausgangssignal im Bereich von ± 90° bezogen auf die Mitte von + 90° der Wiedergabe-Burstphase.

Mit anderen Worten, wenn die Wiedergabe-Farbsignalphase innerhalb ± 90° ist, ist das Ausgangssignal HIGH und der Killer arbeitet nicht. Ergibt sich jedoch eine sehr große Änderung in der Phase wird das Ausgangssignal LOW und der Killer geht in Funktion.

Wird im Phasendetektor-2 eine Phasenabweichung außerhalb des Bereiches von ± 90° festgestellt, so liefert der ID-Verstärker einen positiven Impuls über Pin 4 an den Inverter im IC 202.

2.6. Bildschnittsteuerung

Durch das Drücken der Pausentaste im Aufnahmebetrieb wird das Band um 20 Vollbilder zurückgewickelt, erst dann erfolgt Pausenfunktion. Wird anschließend neu aufgenommen, durch Drücken der "PLAY"-Taste, so werden zuerst 12 Vollbilder wiedergegeben, und dann die restlichen 8 Vollbilder mit der neuen Aufnahme überschrieben. Da dieser Vorgang nur ca. 0,3 Sekunden des Wiedergabesignals benötigt, sind die auftretenden Bildstörungen für den normalen Anwendungsfall bedeutungslos.

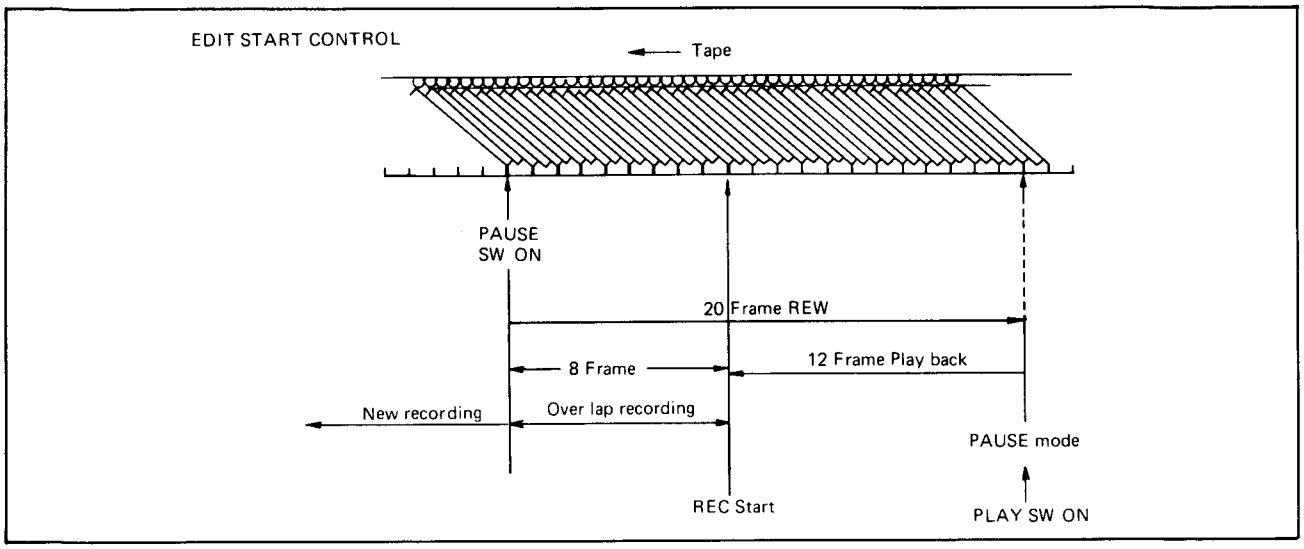


Fig. 2-29 Bildschnittsteuerung

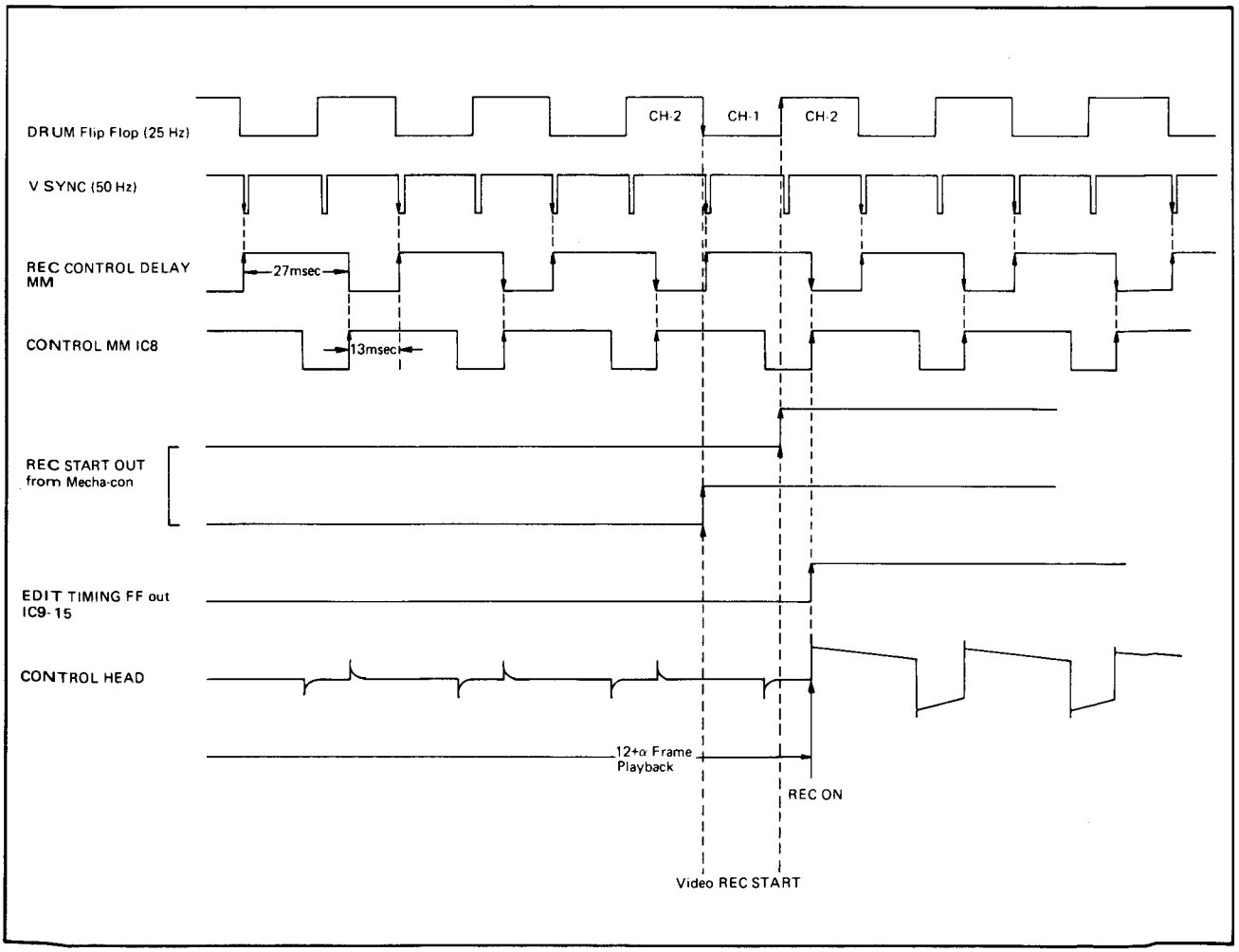


Fig. 2-30 Bildschnitt Ablaufplan

2.7. Blockschaltbild Servoschaltungen

Drei Servokreise sind vorhanden für: Kopftrommel, Capstan und Wickelteller

1. Kopftrommelservo

Der Kopftrommelservo befindet sich auf der Servoplatine 2. Ein direkt angetriebener Gleichstrommotor treibt die Videokopftrommel an. 60 rotierende Magnete und starr befestigte Detektorspulen (FG-Board) erzeugen ein 1,5 kHz Frequenzgeneratorsignal (FG), das zur Geschwindigkeitsregelung benutzt wird.

Während der Aufnahme wird ein 25 Hz Flipflop-Signal von der rotierenden Kopftrommel abgeleitet, das zum Vertikalsynchronimpuls des aufzunehmenden Videosignals in Phase liegt. Dieses Prinzip dient zum Beibehalten der festen Umdrehungsgeschwindigkeit und Position der Videoköpfe. Zur gleichen Zeit wird ein Kontrollsignal an den Synchronkopf zur Aufzeichnung geliefert, das bei Wiedergabe als Referenz dient. Im Wiedergabebetrieb wird eine Quarzoszillatorfrequenz auf 25 Hz geteilt und dient als Referenz zur Kontrolle der Kopfgeschwindigkeit.

2. Capstan Servo

Dieser Servokreis befindet sich auf der Servoplatine 1 und dient zur Einhaltung der korrekten Bandgeschwindigkeit. Ein Gleichstrommotor treibt über einen Riemen den Capstan an. Die Motorschwungmasse enthält 121 Magnete, deren Magnetfeld durch Spulen auf der FG-Platine aufgenommen werden, um ein 225 Hz Signal zur Geschwindigkeitsregelung zu gewinnen. Diese FG-Impulse werden heruntergeteilt auf 25 Hz und verglichen mit dem Vertikalsynchronimpuls des Aufnahme-Videosignals, um die Phasenkontrolle zu erhalten.

Im Wiedergabebetrieb wird die Servoregelung durch den Phasenvergleich der Wiedergabe-Synchronimpulse vom Band mit einer Quarzfrequenz erreicht. In den Betriebsarten mit variabler Geschwindigkeit (Zeitlupe und Einzelbildfortschaltung) wird der Antrieb durch den IC BA 841 auf der Servoplatine gesteuert.

3. Bandtellerservo

Der Bandtellerservo ist in der Steuerlogik Mechanik, Platte 06 enthalten. Während des Bildsuchlaufs werden die Kontrollsignale des Bandes detektiert und die Geschwindigkeit über die Bandtellerrotation geregelt. In den anderen Betriebsarten wird eine stabilisierte Spannung zur Regelung der Bandtellerrotation herangezogen.

2.8. Mechanik-Steuerplatte 06

2.8.1. Funktionsüberblick

Als Besonderheit ist dieses Gerät mit einer mikrocomputer gesteuerten Logik-Schaltung (MECHACON) ausgestattet. Die Hauptaufgabe dieser Schaltung ist die Koordinierung der elektrischen und mechanischen Funktionen für die verschiedenen Betriebsarten. Entsprechend der Befehle, die von Funktionsschaltern des Bedienteiles oder mit der Infrarot-Fernbedienung bzw. von Geräte-Sensoren oder Mikroschaltern kommen, werden Motoren und Magnete so gesteuert, daß ein zeitlich richtiger Funktionsablauf erfolgt.

Mit internen Sensoren werden mechanische Vorgänge sowie der Bandlauf ständig überwacht, um Fehlbedienung und dadurch mögliche Beschädigungen des Gerätes oder des Bandmaterials zu vermeiden.

Die Hauptaufgaben der mechanischen Steuerlogik sind folgende:

1. Entsprechend der von den Funktionsschaltern gegebenen Befehle, die Steuerung der Mechanik durchzuführen (hierzu werden Parallel-zu Serien- und Serien zu Paralleldecoder verwendet).
2. Überwachung des Zustandes von Sensoren oder Mikroschaltern, um Beschädigungen am Gerät und des Bandes zu verhindern (Data Selector).
3. Auswertung der Bandtellerrotation und damit Daten für den Bandvorrat liefern.
4. Auswerten der Fernbedienungssignale.
5. Entsprechend der gesetzten Funktionsschalter für "TAPE MEMORY" auf der Frontplatte, die Steuerung der Funktionen SEARCH "SUCH", REPEAT (Wiederholung) und COUNTER REPEAT (Zähler-Wiederholung) durchzuführen.
6. Bandvorrats- und Bandzählwerkimpulse gelangen zum TUNER/TIMER-Schaltkreis und führen die Zählersteuerung durch.
7. Bandzählersteuerung von den Bandtellerimpulsen.

2.8.2. Arbeitsweise Netz EIN/AUS

1. Netz "EIN" Zustand

Die Anzeigelampe auf dem Bedienteil leuchtet auf. Damit sind alle Betriebsarten möglich, auch das Einlegen und Herausnehmen der Cassette.

2. Netz "EIN" Bedingungen

Netzschalter an der Rückseite muß eingeschaltet sein.

a) Ist der "EIN" Schalter vorne bereits eingeschaltet, bevor der Netzschalter an der Rückwand betätigt wird, so leuchtet die Anzeigelampe nicht auf (Netz-Einschaltfunktion ist nicht erreicht). In diesem Fall entweder die Taste AUS oder TIMER drücken, dann die EIN-Taste .

b) Der Bedienteilschalter "EIN" muß gedrückt werden, damit die EIN/AUS-Funktion von der Fernbedienung aus betätigt werden kann.

c) Mit der gedrückten TIMER-Taste wird erreicht, daß entsprechend der im Timer vorprogrammierten Zeit das Gerät den Zustand "EIN" annimmt.

3. Startbedingungen nach dem Einschalten

Ohne eingeführte Cassette rotiert der Cassettenschacht-Motor für 1 Sekunde in Richtung "Auswerfen" und bleibt stehen. Alle Betriebsarten sind gelöscht.

MC-Service

Ist die Cassette eingeschoben, aber das Band wird nicht eingefädelt, läuft der Cassettenschacht-Motor 1 Sekunde in die Einlaßrichtung und danach in den Stoppbetrieb. Wird das Band jedoch eingefädelt, (Band umschlingt die Kopftrommel), so wird bereits der Ausfädelvorgang vorbereitet.

4. Netz "AUS" Zustand

Die Netzanzeigelampe erlischt. Damit ist jegliche Funktion unmöglich, einschließlich das Einführen bzw. das Herausnehmen der Cassette. Vor dem Abschalten eingeleitete Steuerungsvorgänge werden durch die Netzabschaltung unterbrochen.

5. Netz "AUS" Bedingungen

a) Netzschalter in Stellung "AUS" oder Netzkabel nicht eingesteckt bzw. Stromversorgung des Lichtnetzes ausgefallen. Bei Rückkehr der Netzversorgung wird der Netz "EIN" Betrieb nicht erreicht. Für den Fall der TIMER-Betriebsart gilt, daß der Netz "EIN" Zustand unmöglich wird, wenn die zeitlichen Bedingungen der Notstromversorgung überschritten werden.

b) Netzschalter des Bedienteiles "AUS" gedrückt.

c) TIMER-Taste gedrückt, aber die wirkliche Zeit liegt nicht innerhalb des Zeitraumes, für die der Timer programmiert wurde.

d) Betrieb der "AUS" Taste mit der Fernbedienung.

Allgemeine Betriebsarten

1. Die Möglichkeiten der Wahl zwischen den Betriebsarten zeigt die Betriebsartentabelle.

2. Die Bedienteiltasten des Gerätes haben Vorrang vor denen der Fernbedienung (einschließlich Netz EIN/AUS).

3. Mit der Ausnahme von Punkt 4 ist das gleichzeitige Drücken mehrerer Tasten gleichbedeutend mit "kein Befehl". Der Effekt ist der gleiche, als sei keine Taste betätigt worden.

4. Gleichzeitiges Drücken ist erlaubt für die Tasten Aufnahme (Bild + Ton) und Vertonung im Zusammenhang mit den Tasten START und PAUSE.

5. Die Tasten AUFNAHME und NUR TON werden wirkungslos, wenn sie gleichzeitig mit anderen Tasten, außer START und PAUSE betätigt werden. Werden z.B. gleichzeitig AUFNAHME und FF gedrückt, dann wird nur der Schnellvorlauf freigegeben.

Automatische Betriebsarten

1. Automatische Stoppfunktion

a) Am Anfang des Bandes im Rücklaufbetrieb.

b) Wenn in der Betriebsart SUCHEN/BANDZÄHLER beim schnellen Vor- bzw. Rücklauf die Stellung 0000 erreicht wird.

	STOP	PLAY	STELL/ PAUSE	SLOW	X 2	FRAME ADV.	S.F.F.	S. REW.	F.F.	REW.	REC & PLAY	REC & PAUSE	A. DUB & PLAY	A. DUB & PAUSE	EJECT
STOP		○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
PLAY	○		○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
STILL	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SLOW	○	○	○		○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
X 2	○	○	○	○		×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
S.F.F.	× (PLAY)	○	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	○	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)
S. REW.	× (PLAY)	○	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	○	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)
F.F.	○	○	×	×	×	×	×	×		○	○	○	○	○	○
REW.	○	○	×	×	×	×	×	×	○		○	○	○	○	○
REC. PLAY	○		○ REC. PAUSE	×	×	×	×	×	×	×		○	×	×	×
REC. PAUSE	○	○ REC. PLAY		×	×	×	×	×	×	×	○		×	×	×
A. DUB PLAY	○		○ A. DUB. PAUSE	×	×	×	×	×	×	×	○	○		○	×
A. DUB. PAUSE	○	○ A. DUB. PAUSE		×	×	×	×	×	×	×	○	○	○		×
EJECT Un loading	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	
EJECT Un loading	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

Tabelle 2-2: Betriebsarten

c) Wenn in CUE SEARCH-Betrieb während des schnellen Vor- und Rücklaufes das Kennsignal erscheint.

d) Wenn der Vorratsteller in der Betriebsart Schnellvorlauf nicht innerhalb von 3 Sekunden rotiert.

e) Wenn in der Betriebsart Schnellrücklauf der Aufwickelteller nicht innerhalb von 3 Sekunden rotiert.

f) Wenn die Betriebsarten Pause/Standbild oder Zeitlupe ununterbrochen 5 bis 7 Minuten eingeschaltet sind.

g) Wenn nach dem Einschalten der START-Taste der Aufwickelteller nicht innerhalb von 3 Sekunden rotiert. Ausgenommen die Betriebsarten Pause, Standbild und Zeitlupe.

h) Wenn die Kopftrommel nicht innerhalb von 3 Sekunden rotiert, nachdem der UL-Schalter betätigt wurde. In diesem Fall sind alle Steuerbefehle solange unwirksam, bis sich die Trommel zu drehen beginnt oder die Netzspannung wird unterbrochen und dann wieder eingeschaltet.

i) Wenn der Einfädelvorgang nicht in ca. 6 Sekunden nach dem Einschalten der Betriebsart Wiedergabe/Aufnahme vollzogen ist.

2. Automatischer Cassettenauswurf

a) Am Bandende im TIMER-Aufnahmebetrieb.

b) Beim Ausfall der Cassettenlampe.

c) Wenn nach Einsetzen der Cassette nicht innerhalb von 6 Sekunden der Cassettenschalter schließt.

d) Gleichzeitiges Auswerten von Start- und Endsensor (z.B. Bandriß).

e) Cassettenschalter wechselt von EIN- in den AUS-Zustand.

3. Automatisches Rückspulen

a) Am Ende des Bandes, außer in den Betriebsarten TIMER, SUCHEN und Standbild.

b) Wenn der Bandzähler bei Wiedergabe die Stellung 0000 im Betrieb BANDZÄHLER/WIEDERHOLEN oder MARKE/WIEDERHOLEN erreicht hat.

4. Automatischer Wiedergabebetrieb

a) Am Beginn des Bandes bei Schnellrücklauf im Wiederholbetrieb.

b) Bei Erkennung des CUE-Signals bei Schnellrücklauf und Betriebsart MARKE/WIEDERHOLUNG.

c) Wenn die gesetzte Programmeinschaltzeit in der TIMER-Betriebsart erreicht ist. 10 Sekunden vor der gesetzten Zeit beginnt der Übergang in die Betriebsart PAUSE/STANDBILD. Bei Aufnahmebetrieb und Cassette mit unversehrter Aufnahmesperre geht das Gerät in den Aufnahmebetrieb über, anderenfalls schaltet das Gerät auf Wiedergabe.

5. Automatischer PAUSE/STANDBILD-Betrieb

a) Am Ende des Bandes im Suchbetrieb bei Schnellvorlauf.

b) Zu Beginn des Bandes im Suchbetrieb bei Schnellrücklauf.

c) 10 Sekunden vor der eingegebenen Zeit für eine Aufnahme in der Betriebsart TIMER.

6. Warnbetrieb

a) Ist der Ausfädelvorgang nicht innerhalb von ca. 6 Sekunden abgeschlossen, werden alle Antriebsmechanismen gestoppt, mit der Ausnahme des Trommel- und Capstanmotors. Die Anzeigelampe der vorher gewählten Betriebsart blinkt und andere Betriebsarten sind ausgeschlossen.

b) Ist der Cassettenauswurf nicht in ca. 6 Sekunden beendet, werden alle Antriebsmechanismen gestoppt und die EJECT-Anzeigelampe blinkt. Alle Betriebsarten sind ausgeschlossen.

TIMER-Betriebsart

1. TIMER Normalbetrieb

a) Im TIMER-Betrieb sind alle anderen Betriebsarten unmöglich.

b) Prinzipiell bedeutet TIMER-Betrieb Aufnahme-Funktion. Wenn jedoch die Aufnahmelasche an der Cassette entfernt wurde, wird auf Wiedergabe geschaltet.

c) Im TIMER-Betrieb wird das Netzteil eingeschaltet, wenn die einprogrammierte Zeit erreicht ist. Wird innerhalb der programmierten TIMER-Zeit die Taste AUS und dann die Taste EIN (STOP) betätigt, so geht das Gerät in die Betriebsart Stop.

2. Anfangsbedingungen nach Netz "EIN"

a) Ohne eingesetzte Cassette rotiert der Cassettenmotor 1 Sekunde in Auswurfrichtung und stoppt. Alle Anzeigen werden gelöscht. Wird danach eine Cassette eingelegt, stellt sich die Betriebsart Aufnahme ein.

b) Ist eine Cassette vorhanden, aber der Cassettenschalter nicht betätigt, so wird der Auswurf eingeleitet.

c) Mit eingelegter Cassette und geschlossenem Cassettenschalter und noch nicht eingefädeltem Band, beginnt der Cassettenschacht-Motor für eine Sekunde in Richtung "EINFÄDELN" zu laufen. Danach wird die Betriebsart Aufnahme erreicht.

d) Ist das Band bereits eingefädelt, dann wird zunächst die Betriebsart Aufnahme-Pause eingeleitet. Nach 10 Sekunden schaltet das Gerät in den normalen Aufnahmebetrieb.

e) Unter den Bedingungen (c und d) wird am Bandende der Cassettenauswurf eingeleitet.

Pause-Schaltung über Kamera oder Kabelfernsteuerung

1. Kamera-Pause ist nur bei Aufnahmebetrieb und Betriebsartenschalter in Kamera-Stellung möglich.

2. Im Aufnahmebetrieb und Schalter in Kamerastellung, jedoch ohne Kamera-Signal, wird die Betriebsart Aufnahme-Pause eingeschaltet. Mit angeschlossener und in Pausestellung betriebener Kamera ist ebenfalls auf Aufnahme-Pause geschaltet. In beiden Fällen kann der Recorder durch Betätigung irgendeiner Bedienteiltaste nicht gestartet werden.

3. Mit der an der Rückwand angeschlossenen Fernsteuerung kann nur während der Aufnahme auf Pause geschaltet werden.

4. In Betriebsart Aufnahme-Pause durch die Fernsteuerung kann mit den Bedienteiltasten der Aufnahme-Wiedergabebetrieb nicht eingeleitet werden.

5. Wenn die Bedienteiltasten in Position "Aufnahme-Pause" gesetzt wurden, können diese mit dem Kamera-Pauseschalter oder der Fernsteuerung entriegelt werden. Hierzu ist lediglich die Kamera (oder die Fernsteuerung) auf Pause und dann auf Wiedergabe zu schalten.

6. Sind Kamera-Pause oder Fernsteuerung in Wiedergabeposition, so werden die Hauptbedientasten nicht blockiert.

7. Sind beide, Kamera- und Fernbedienung, angeschlossen, dann stellt sich das Gerät auf Pause ein. Solange nicht beide entriegelt werden, ist der Aufnahmebetrieb mit den Bedienteilschaltern nicht möglich.

2.8.3. Schalter und Sensorfunktionen

Schalterbezeichng.	Funktionsart	Einschaltart	Pegel
Bandzähler	Memory-Schalter auf Bandzähler	Manuell	L
Wiederholen	Memory-Schalter auf Wiederholen	Manuell	L
Suchen	Memory-Schalter auf Suchen	Manuell	L
Marke	Memory-Schalter auf Marke	Manuell	L
Cassetten-Schalter	Cassette eingelegt	durch Cassette	L
Ausfädeln (UL-SW)	Ladearme in Ruhestellung	durch Ladearme	L
Einfädeln (AL-SW)	Ladearme in Arbeitsstellung	durch Ladearme	L
Cassetten-Lampe	Netz Ein	Ein-Schalter	–
Abwickelteller	alle Funktionsarten außer Stop	Photo-Sensor	Impulse
Aufwickelteller	alle Funktionsarten außer Stop	Photo-Sensor	Impulse
Start-Sensor	Rückspulen, Suchlauf rückwärts	Cassetten-Lampe	L
End-Sensor	Wiedergabe, Aufnahme, Vorspulen, Suchlauf vorwärts	Cassetten-Lampe	L
Photo-Sensor für Cassette	Beginn Ladevorgang, Ende Auswurf	Cassetten-Sensor-Klappe	L
Aufnahme-Sperre	Aufnahme	Sicherungslasche Cassette	L
Marken-Aufnahme (Cue-Kopf)	Vorspulen – Rückspulen	Video-Band	30-Hz-Cue-Signal

Tabelle 2-3

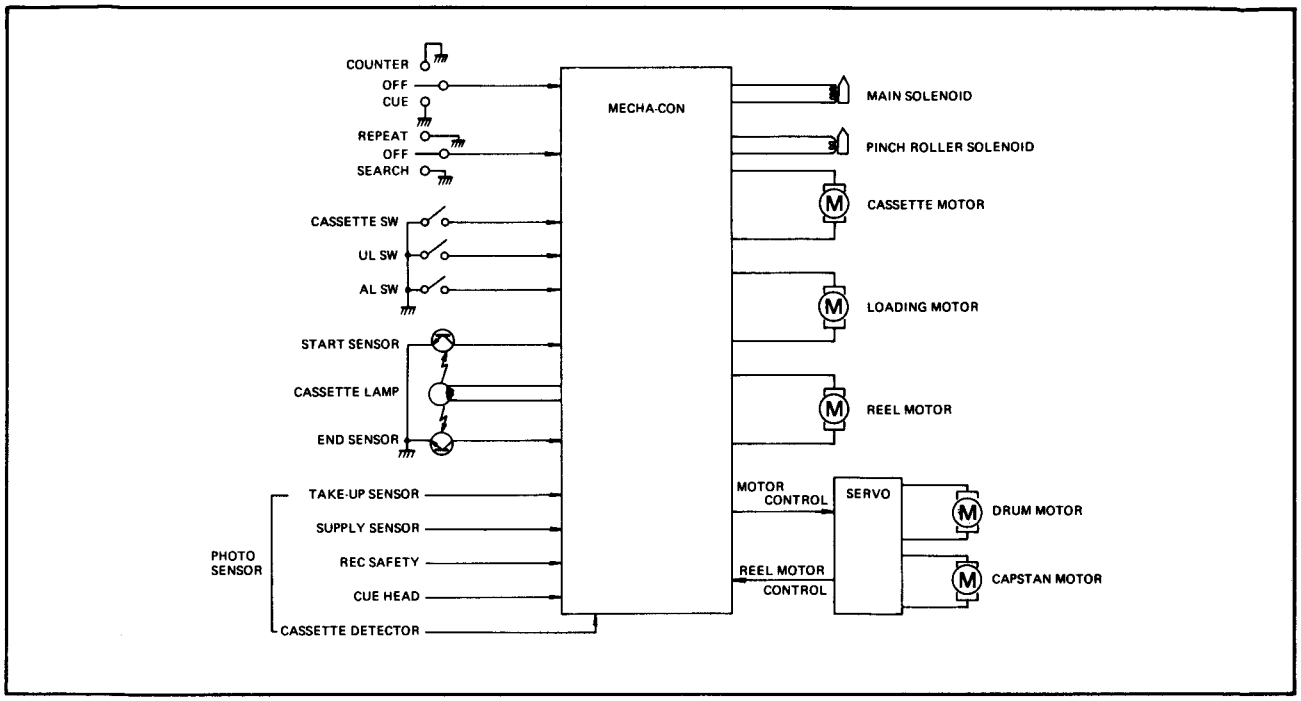


Fig. 2-31 Eingänge und Ausgänge der Mechanik-Steuerplatte

2.8.4. Mikrocomputer-Grundlagen

Wie der Name sagt, ein Mikrocomputer (oder "µcom", wie er in der technischen Literatur auch genannt wird) ist ein ultra-miniaturisierter Computer. Aber trotz seiner geringen Abmessungen enthält er alle grundsätzlichen Elemente, die Computer aller Größenordnungen gemeinsam haben. Diese Grundbausteine sind in Fig. 2-32 dargestellt.

Der Recorder enthält verschiedene ein-chip µcoms. Jedes Chip schließt die oben genannten Grundbausteine in einer einzigen LSI (Large scale-integration = hoher Integrationsgrad) Einheit ein. Jedoch sind nur die Tuner- und Timer-µcom als echte Computer anzusehen, d.h. sie sind von außen programmierbar, während die übrigen, einschließlich der Mechaniksteuerung, als Mikroprozessoren eingesetzt sind. Diese sind im Herstellungsverfahren vorprogrammiert (nichtflüchtige Speicher) und können vom Anwender nicht beeinflußt werden.

Die Hauptgründe für den Einsatz von µcom-Steuerung, in diesem Gerät sind folgende:

1. Höhere Zuverlässigkeit als mechanische Schalter.

2. Reduzierung von Kosten, begleitet von Fortschritten in der Technologie der Halbleiterherstellung.

3. Da verschiedene Programme zusammengestellt werden können, sind sie in einem weiten Anwendungsbereich einsetzbar.

   In den kommenden Jahren kann mit zunehmenden Einsatz von µcoms in VHS-Recordern und verwandten Produkten gerechnet werden. Deshalb ist es notwendig, die Grundlagen des Mikrocomputers zu verstehen, um den Service an so fortschrittlichen Produkten, wie diesem VHS-Gerät, zu gewährleisten.

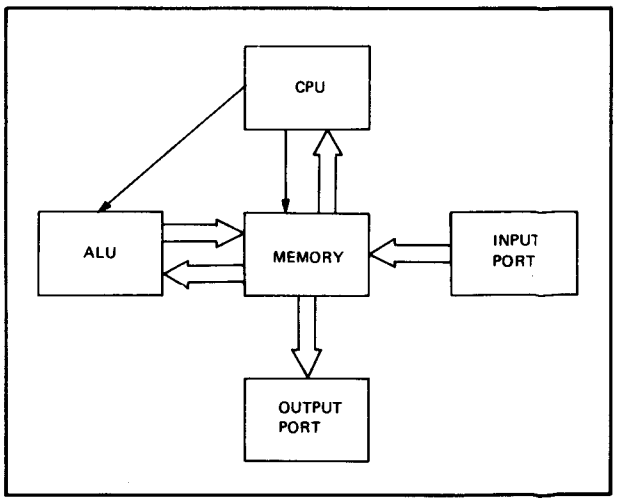


Fig. 2-32 Mikrocomputer Prinzipschaltung

Wie aus Fig. 2-33 hervorgeht, besteht der Ein-Chip µcom aus der CPU (central-processing-unit), also der Steuereinheit, dem ROM (read-only-memory) = Festwertspeicher mit wahlfreiem Zugriff, dem RAM (random access memory) = Speicher mit wahlfreiem Zugriff, I/O (input/output) ports, also EING./AUSG. TORE, sowie dem Taktgenerator.

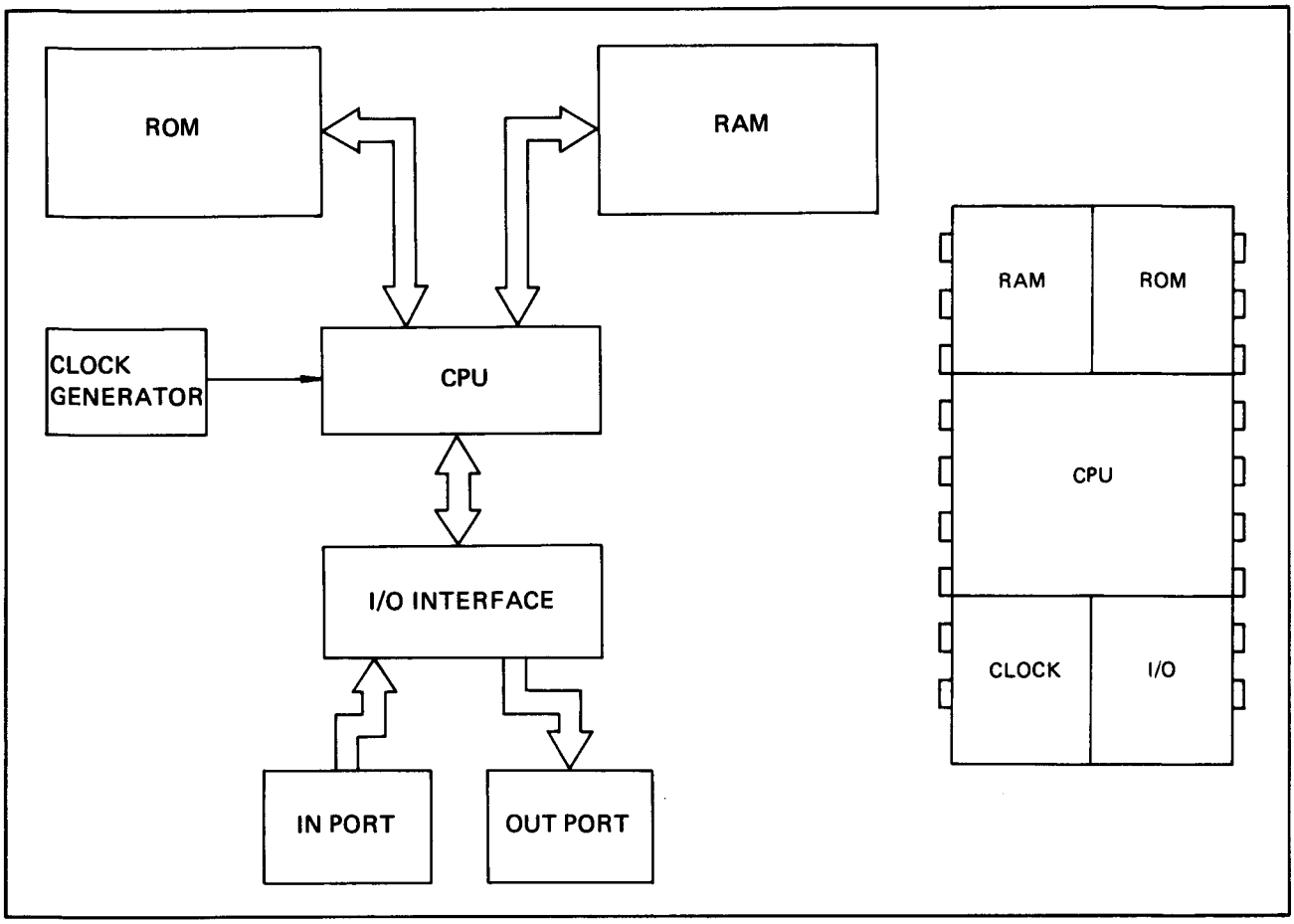


Fig. 2-33 Ein-Chip-Mikrocomputer

Nachfolgend eine kurze Beschreibung dieser Teile:

1. CPU

   Dieses ist die wichtigste Funktionseinheit eines µcoms (oder irgendeines Computers, gleichgültig welcher Größenordnung) und besitzt die Fähigkeit zur Beurteilung und Weiterleitung. Das Steuertor enthält serielle Informationen vom Speicher, decodiert diese und leitet sie weiter zur ALU (arithmetic-logic-unit), also zum Rechenwerk. Entsprechend der Befehle werden von der ALU die Eingangsdaten verarbeitet. Die Ergebnisse werden vorübergehend in einem Register gespeichert und danach zur output interface (Schnittstelle) weitergegeben.

2. Speicherung

   Das ROM speichert das Befehlsprogramm, während das RAM die von außen zugeführten Daten speichert. Die µcoms, die in diesem Gerät verwendet werden, enthalten sogenannte "mask ROM'S", also fest programmierte Speicher, die nicht veränderbar sind. Das Masken-ROM ist kostengünstig, weil das gleiche Programm in einer sehr hohen Zahl in dieselbe LSI eingegeben werden kann.

3. Taktgenerator

   Der µcom benötigt eine Referenzzeit, um einen einwandfreien Ablauf der Arbeitsweise der CPU-Funktionen sicherzustellen. Die unterschiedlichen Betriebsarten, einschließlich der Aufnahme von Befehlen vom ROM, Decodierung und Ausführung von Befehlen, werden mit den Taktimpulsen (400 kHz in diesem Gerät), die vom Taktgenerator kommen, synchronisiert.

2.8.5. Beschreibung der Mikrocomputer

In diesem Gerät kommen Ein-Chip 4-bit µcoms zur Anwendung. In der T/T Schaltung der Typ µP D 650 C-049 und µP D 564 C-155, im Mechanik-Steuerteil µP D 553 C-072 und uPD 554 C-306. Jeder µcom ist auf einem einfachen Halbleiter-Chip untergebracht und schließt parallel gesteuerte CPU, ROM, RAM, I/O ports (E/A-Tore) programmierbaren TIMER, Steuerlogik und Taktoszillator ein.

Folgende Besonderheiten dieser Bausteine sollten genannt werden:

1. Ein-Chip 4 Bit Mikrocomputer für vielseitige Steueraufgaben.
2. Befehlszyklus von 10 µsek. (f = 400 kHz).
3. Vielseitig steuerbar, incl. Sprungbefehle.
4. Viele Möglichkeiten von Eingangs- und Ausgangsbefehlen.
5. Addition und Subtraktion von Binär- und Dezimalzahlen sowie logische Funktionen.

6. Das ROM verarbeitet 2000 x 8 Bits (1000 x 8 Bits für µP D 554 C-036).

7. Das RAM verarbeitet 94 x 4 Bits (32 x 4 Bits für µP D 554 C-036).

8. Drei Ebenen für Unterprogramm.

Mikrocomputer für Mechanik-Steuerung (µP D 553 C)

Die Mechanik-Steuerung wird durch den Einsatz von den µcoms µP D 553 C und µP D 554 C erreicht. Die Hauptfunktionen sind folgende:

1. Betätigung des Hauptmagneten entsprechend der Betriebsart.

2. Steuerung der Andruckrolle entsprechend der Betriebsart.

3. Steuerung des Einfädelmotors.

4. Steuerung des Cassettenmotors.

5. Steuerung des Wickelmotors.

6. Steuerung des Aufnahmestarts.

7. Steuerung der LED-Funktionen.

8. Steuerung des CUE-Regie-Signals.

9. Steuerung des Bandzählers (Auf- und Abwärts).

10. Steuerung der Bandreserve- und Zähleranzeige.

11. Tunersteuerung

12. Steuerung der Betriebsspannung zu den Schaltkreisen.

13. Ausgabe von Bandgeschwindigkeitsdaten für den Servokreis.

14. Auswertung der Rotationen vom Vorrats- und Aufwickelteller.

15. Ausgabe vom Such- bzw. Wiederholungsbefehl entsprechend der Stellung vom TAPE-MEMORY-Schalter.

16. Betriebsartenwahl in Verbindung mit der Infrarot-Fernbedienung.

17. Ablaufsteuerung in Bezug auf die serielle Digital-Information.

18. Such- und Wiederholungsfunktion entsprechend des CUE-Signals.

19. Bildschnittsteuerung entsprechend Aufnahme/Pause.

20. Bandgeschwindigkeits-Steuerung im Suchbetrieb.

21. Bandgeschwindigkeits-Steuerung bei schnellem Vor- und Rücklauf.

2.8.6. Beschreibung des Mikrocomputers

Die nachfolgende Beschreibung des Mikrocomputers basiert auf den vom Hersteller herausgegebenen Daten.

1. Belegung der Anschlüsse

Der Mikrocomputer hat 42 Anschlüsse und ist in einem zweireihigen Gehäuse untergebracht. Es enthält die Schaltungen ALU, ROM, RAM, I/O-PORTS und Steuerschaltungen. Die PIN-Funktionen werden in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben (siehe hierzu auch PIN-Anschluß- und Blockschaltungen).

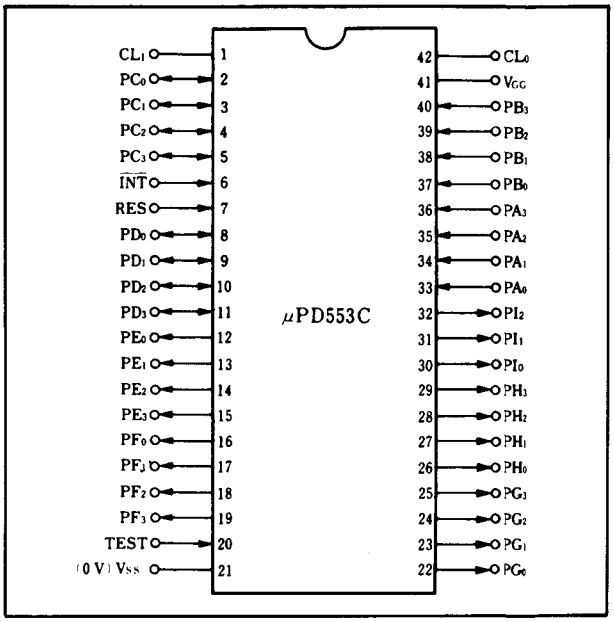


Fig. 2-34 µP D 553 C

2. Interne Systemzusammenstellung

a) Programmcounter (PC) = Programmzähler

Der Programmzähler besteht aus einem 3 Bit-Register und einem 8 Bit Zähler. Er bestimmt die Zuordnung (address) der im ROM enthaltenen Befehle. Das 3 Bit Register bestimmt das Feld, die oberen 2 Bit des 8 Bit Binärzählers benennen die Seite und die unteren 6 Bit die Adresse. Das ROM enthält 8 Felder, jedes Feld besteht aus 4 Seiten und jede Seite aus 64 Adressen (siehe Fig. 2-36).

Nach der Ausführung eines jeden Befehls schaltet der Programmzähler einen Schritt weiter (Ausnahmen bilden Befehle, wie "Überspringen" oder "Unterprogramme" und solche, welche den Zählerinhalt ändern). Der Sprungbefehl (JMP) kann verwendet werden, um Zugang zu allen Adressen vom ROM zu bekommen, jedoch kann mit (JPC) eine Sprungbefehlinformation nur zu einer Adresse auf der gleichen Seite springen.

Um auf eine Adresse in einem anderen Feld zu springen, wird der Sprungbefehl (JMP) oder der Abrufbefehl (CAL) benötigt.

Mit dem JPA (Jump to Accumulator) Befehl kann ein Programmschritt in Richtung einer Adresse, die im Register gespeichert ist, ausgeführt werden.

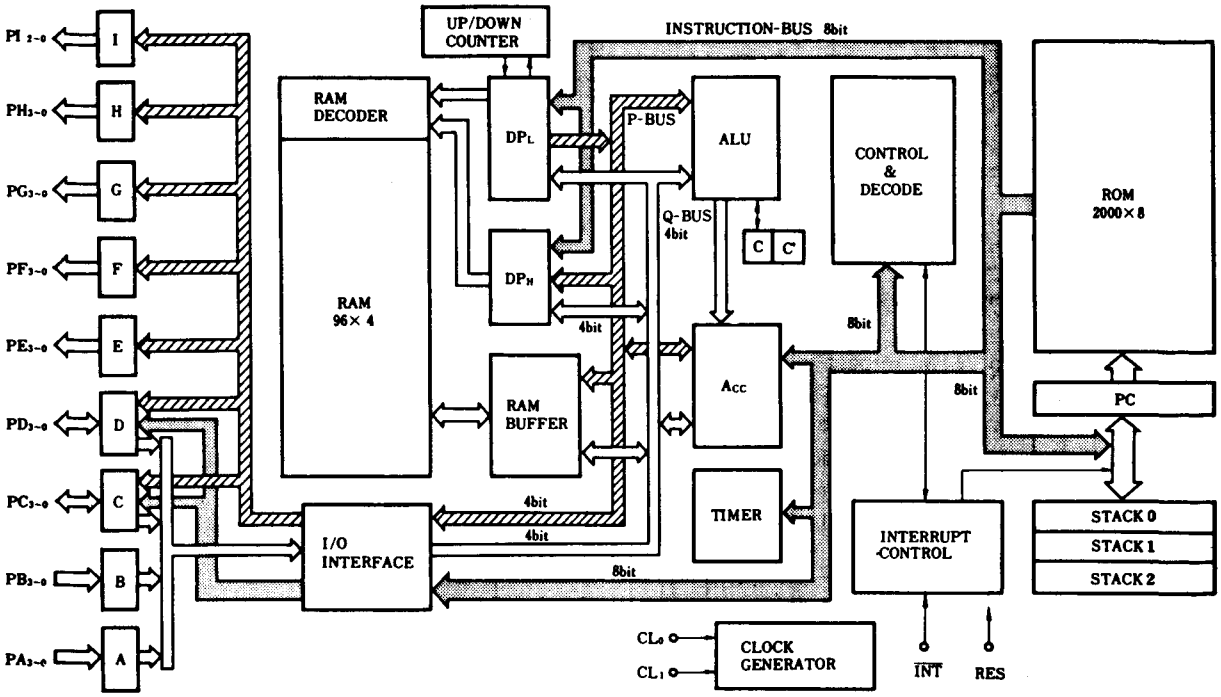
Anschlüsse	Ein/Ausgang	Funktion
INT	Eingang	Unterbrechungs-Eingang
RES	Eingang	Rückstell-Eingang
$PA_{3..\emptyset}$	Eingänge	Eingangs-Tore AØ bis A3 4-Bit-Eingang und Bit-Prüfung
PC3..Ø	Ein-/Ausgang	Ein-/Ausgangs-Tore CØ...C3 Als Eing.: 4 Bit Eingang und Bit Prüfung Als Ausg.: 4 Bit Ausgang und sofort Datenausgang
PD3..Ø	Ein-/Ausgang	Ein-/Ausgang-Tore DØ bis D3 Als Eing.: 4 Bit Eingang und Bit Prüfung Als Ausg.: 4 Bit Ausgang und sofort Datenausgang
PE3..Ø	Ausgänge	Ausgangs-Tore EØ bis E3 4 Bit Ausgang, Bit setzen und rückstellen
PF3..Ø	Ausgänge	Ausgangs-Tore FØ bis F3 4 Bit Ausgang, Bit setzen und rückstellen.
PG3..Ø	Ausgänge	Ausgangs-Tore GØ bis G3 4 Bit Ausgang, Bit setzen und rückstellen.
PH3..Ø	Ausgänge	Ausgangs-Tore HØ bis H3 4 Bit Ausgang, Bit setzen und rückstellen.
PI2..Ø	Ausgänge	Ausgangs-Tore IØ bis I2 3 Bit Ausgang, Bit setzen und rückstellen.
CL1..Ø	--	Zum Anschluß eines externen Schwingkreises für internen Taktoszillator.
Test	Eingang	LSI Prüfeingang. Normal mit Vss verbunden (OV).

1 Maschinenzyklus = 4 Taktzyklen

1 Befehlszyklus = 1 - 4 Maschinenzyklen

Takt-Oszillator = 400 kHz

Tabelle 2-4



DP : Data pointer
ALU : Arithmetic logic unit
Acc : Accumulator
PC : Program counter
C : Carry flipflop
C' : Carry hold flipflop

1 machine cycle = 4 clock cycles
1 instruction cycle = 1 to 4 machine cycles

Fig. 2-35 Blockschaltbild μP D 553 C

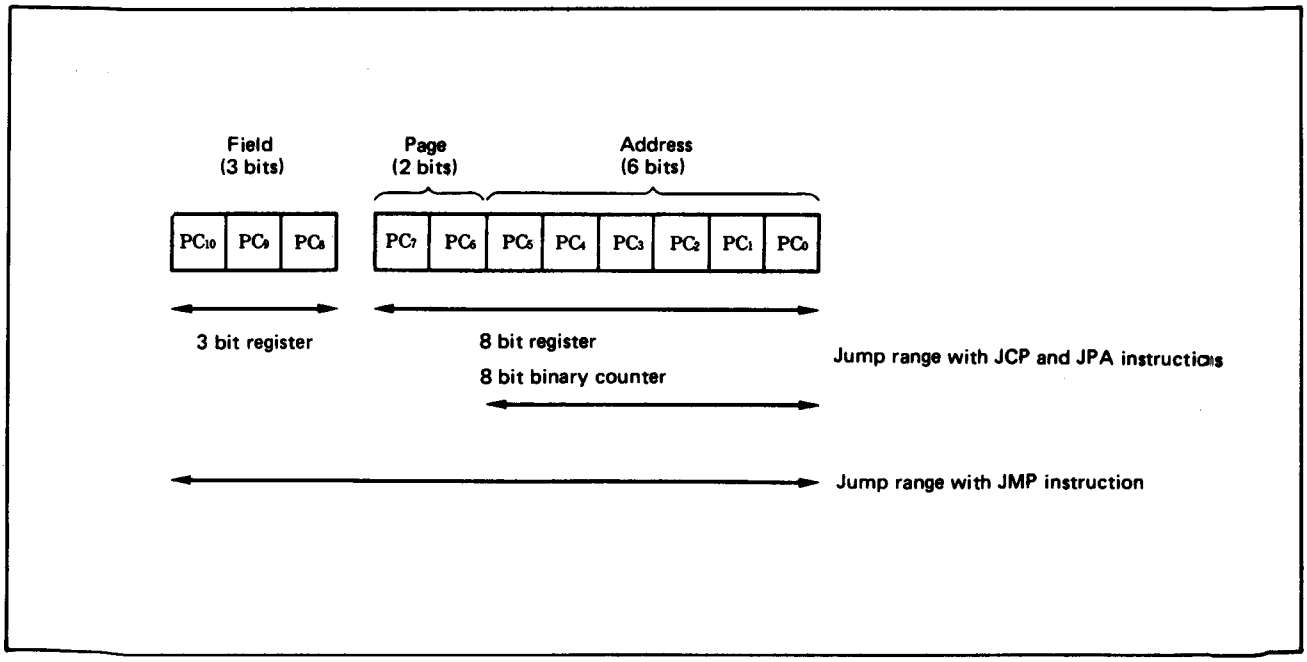


Fig. 2-36 Zusammensetzung des Programmzählers

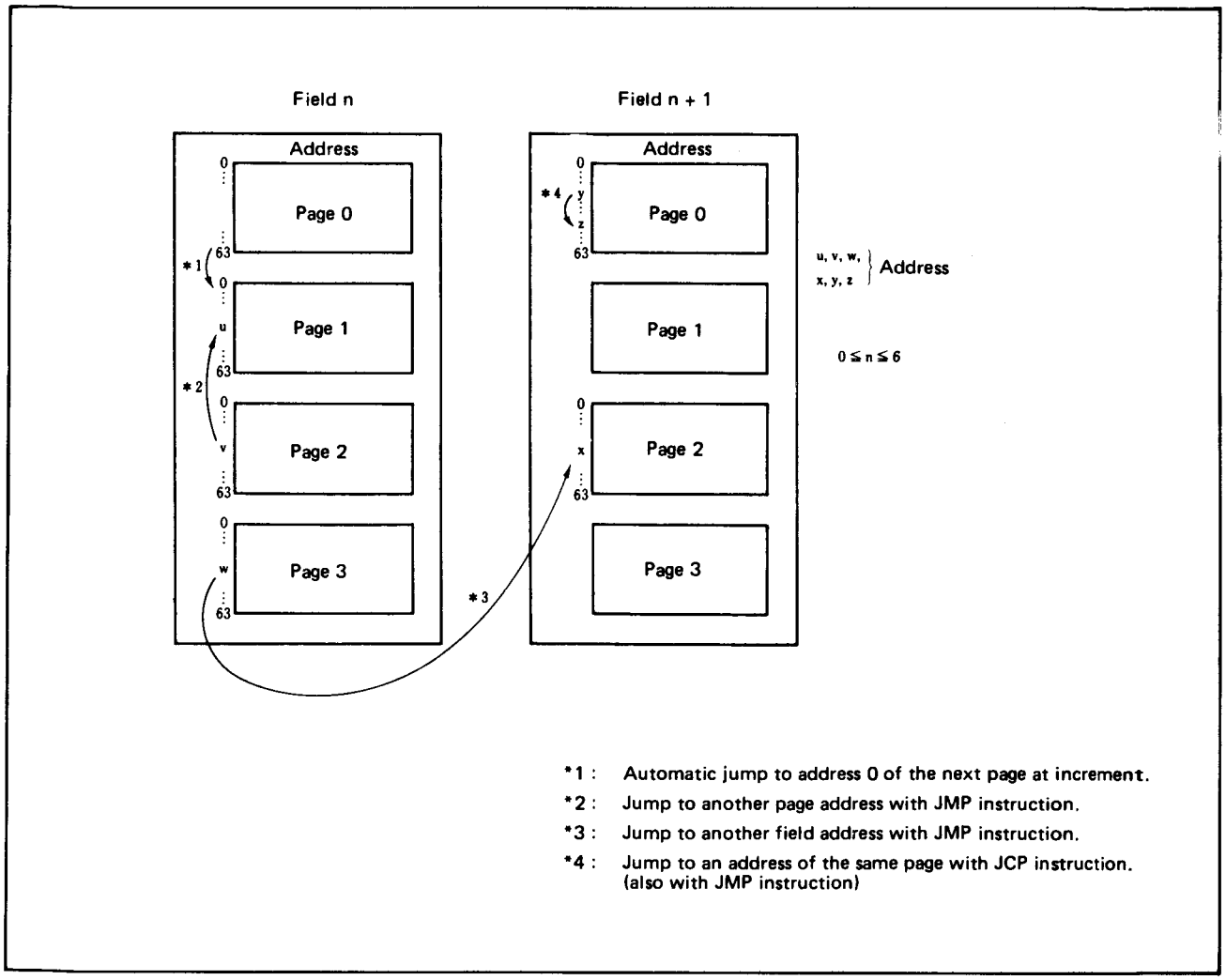


Fig. 2-37 ROM-Adressierung

Seite und Adresse sind einem einzigen Binärzähler zugeordnet. Erreicht der Zähler innerhalb des selben Feldes den Stand 63_{10}, so wird 0 der nächsten Seite automatisch adressiert. Ein anderes Register wird zum Wechseln des Feldes eingesetzt und der Sprungbefehl (JMP) für diese Funktion angewandt.

Fig. 2-38 zeigt zwei Werte des Programmzählers (ROM-Adressen) in hexadezimaler Schreibweise.

b) Stapel-Speicher (Stackregister)

Dieses 3 x 11 Bit-Register wird zum Speichern der Programmzählerinformation während eines Unterprogrammaufrufs oder einer Programm-Unterbrechung eingesetzt. Der Stapel speichert Zählerinformation während der Durchführung von CZP (Call subroutine in zero page field 0) und dem CAL (Unterprogramm-Abruf), dann schickt er diese mit RT (Return) und RTS (Return subroutin) Befehlen zurück. Die Stapeltiefe beträgt 3 Ebenen und alle können für Unterprogramme herangezogen werden. Wenn jedoch 1 Ebene für Unterbrechung verwendet wird, verbleiben 2 Ebenen für Unterprogrammaufruf.

c) Programmspeicher (ROM)

Die Programmspeicherung wird mit einem Masken-ROM durchgführt, das aus 2000 x 8 Bit-Worten besteht. Wie aus Fig. 2-39 hervorgeht, besteht das ROM aus Feldern, Seiten und Adressen, welche vom Programmzähler erreicht werden können. Verwendbare ROM-Adressen sind 000 bis 7 CF (2000 Wörter), z.B. 7 D0 (Feld 7, Seite 3, Adresse 17) sind folglich nicht anwendbar.

d) Datenzeiger (Data pointer-DP)

Der Datenzeiger ist ein Register zum Feststellen der Daten-Speicheradresse (RAM). Das 7 Bit-Register besteht aus 3 höherwertigen Bits (DPH) und 4 niederwertigen Bits (DPL).
DPH bestimmt die RAM-Reihenadresse. Bei Verwendung eines Teils (M1 und M0) von LM, XM, XMD Befehlen, können die unteren zwei Bits von DPH für eine Exkusiv/- ODER-Funktion verändert werden.
DPL bestimmt die Stellenwertadresse des RAM. Weil DPL aus einem Auf/Abwärtszähler besteht, ist eine De- und Inkrementierung möglich. Daten werden inkrementiert bei der Befehlsausführung XI, XMI, und IND, wenn DPL = 0 ist, erfolgt ein Sprung. Umgekehrt werden Daten dekrementiert, bei der Befehlsdurchführung XD, XMD und DED. Der Sprung erfolgt bei DPL = F.

Bei entsprechenden Befehlen können Daten zwischen DPH und den Arbeitsregistern X und R,

sowie zwischen DPH und den Arbeitsregistern Y und S übertragen werden.

Die Datenzeiger-Befehle TAL und TLA ermöglichen Datenübertragung zwischen DPL und ACC. Unmittelbare Daten können in DP eingegeben werden, durch die Befehle LDI und LDZ. Der CLI Befehl bewirkt ein Überspringen, wenn DPL und unmittelbare Daten gleich sind. Während der Eingangs/Ausgangs-Befehle (OP, IP, usw.) wird DPL für die Zuordnung der Ein-/Ausgangs-Tore gebraucht.

e) Datenspeicher (RAM)

Ein 96 x 4 Bit statisches RAM wird als Datenspeicher verwendet. In der Adressenreihe 7, Spalte 9, befindet sich das (flag) Kennzeichnungsbit, während die Spalten A bis F der Reihe 7 die Arbeitsregister sind. Diese können auch für allgemeine Datenspeicherung benutzt werden. Der Datenzeiger adressiert den Speicher, mit DPH die Reihenadresse und mit DPL die Spaltenadresse. Bei entsprechenden Befehl-

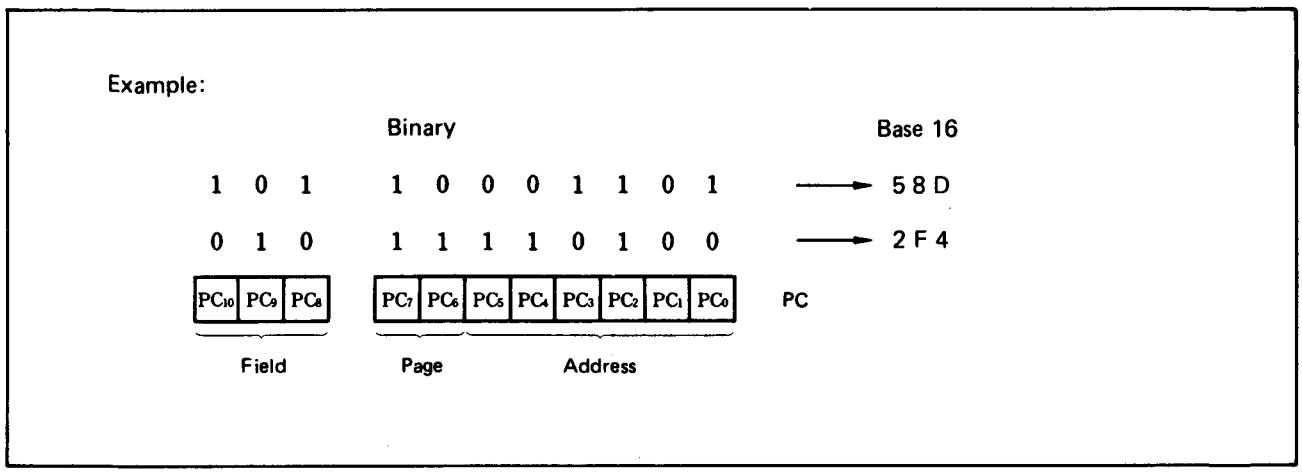


Fig. 2-38

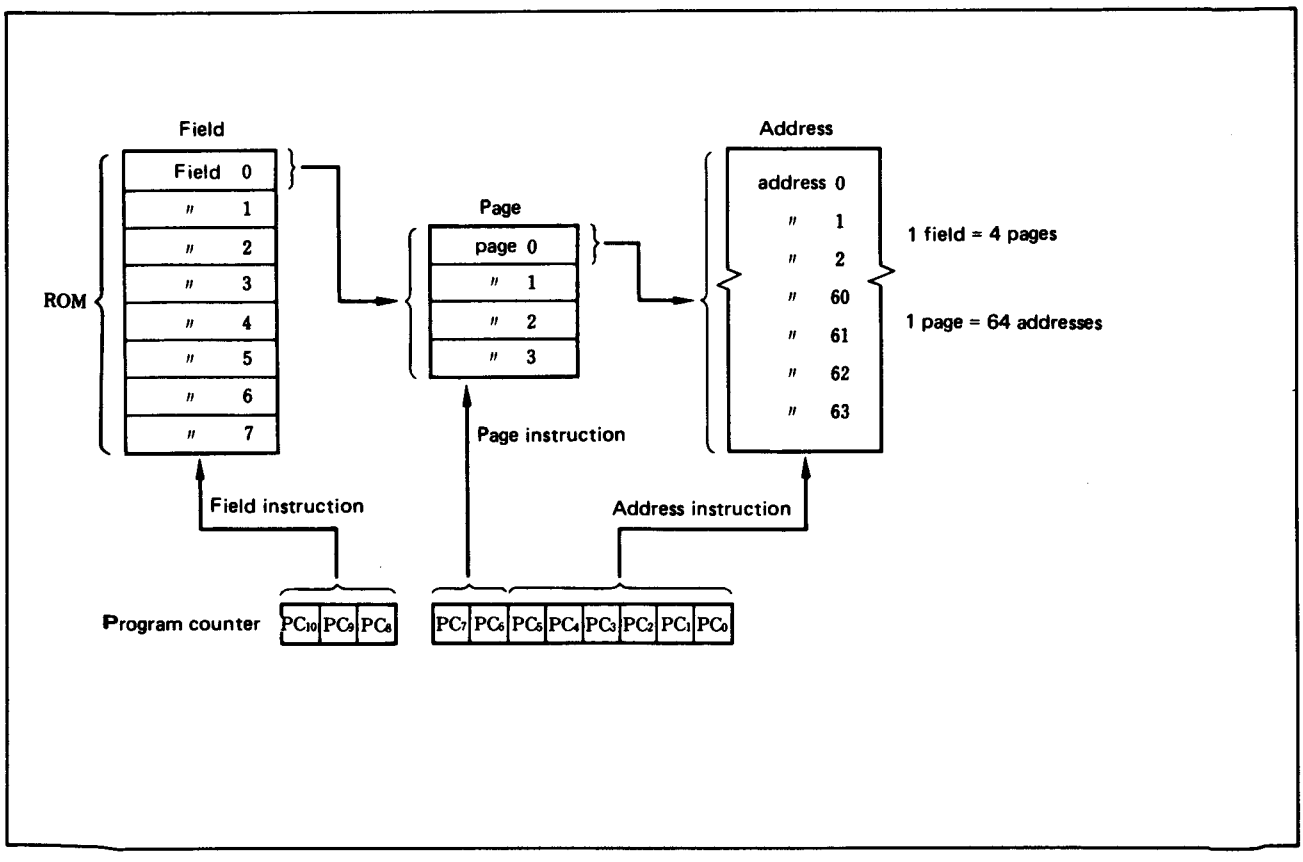


Fig. 2-39 Zusammenhang von ROM und Programmzähler

en kann binäre Addition und Exklusiv-ODER-Betrieb zwischen dem Datenspeicher und ACC durchgeführt werden. Der Datenübertrag zwischen dem Datenspeicher und ACC wird durch den Befehl (Load store) Ladung speichern erreicht. Bit-Befehle ermöglichen Setzen, Rückstellen und Prüfung für besondere Bits in dem Datenspeicher. Bei Anwendung von CMB und CM Befehlen werden die Daten vom Datenspeicher und ACC verglichen und bei Datengleichheit Überspringen durchgeführt.

Die INM-Befehle erhöhen die Daten im Datenspeicher bei gleichzeitigem Überspringen bei 0. In ähnlicher Weise verringert DEM die Daten im Datenspeicher mit Überspringen bei F.

f) Rechenwerk und Sammler (ALU und Accumulator)
Der ACC ist ein 4-Bit Register, welcher Rechenergebnisse und verarbeitete Daten speichert.
Der ACC und das Rechenwerk (ALU), das arithmetische- und Entscheidungsfunktionen besitzt und das (carry Flip-Flop) Übertragungs-Flip-Flop, welches den Übertrag und die Anleihe (borrow) speichert, bilden die zentrale Einheit des Mikrocomputers.
Die Funktionen des Rechenwerks beinhalten die binäre Addition, die Inkrementierung (+ 1), die Dekrementierung (- 1), Exklusiv-ODER (EXOR), Dezimal-Korrektur (+ 6 und + 10), Vergleich, Bit-Prüfung und Ergänzung, Binäre Additionsbefehle sind AD, ADS und ADC.

Subtraktion wird durch Komplementbildung durchgeführt. Die Befehle DAA und DAS werden für die Addition und Subtraktion im Dezimalsystem gebraucht, während ECL für Exklusiv-ODER-Betrieb angewendet wird.

Die Akkumulatordaten werden mit INC-Befehlen erhöht und, wenn ACC = 0 ist, erfolgt ein Übertrag und Sprung. In gleicher Weise werden mit DEC-Befehlen ACC Daten verringert und bei ACC = F erfolgt (borrow) Anleihe und Sprung.

Der RAR-Befehl bewirkt die richtige Bewegung der ACC-Daten zusammen mit den (carry FF) Übertrags-FF-Daten.

Der Ladespeicher-Befehl wird gebraucht für Datenladung, Speicherung und Übertragung zwischen dem ACC und dem Datenspeichergebiet, adressiert durch DP (Datenzeiger).

Der Datentransfer zwischen dem ACC und DPL wird mit dem Datenzeigerbefehl durchgeführt und zwischen ACC und Arbeitsregister Z und W durch Arbeitsregisterbefehle. Der L1 Befehl bringt Daten unmittelbar in den ACC.

Mit dem Befehl TAB wird die ACC Prüfung durchgeführt. Der CMB Befehl ermöglicht Bit-Vergleiche zwischen dem ACC und Datenspeicher und durch Anwendung des Vergleichsbefehls CM wird Überspringen durchgeführt, wenn ACC und Daten-

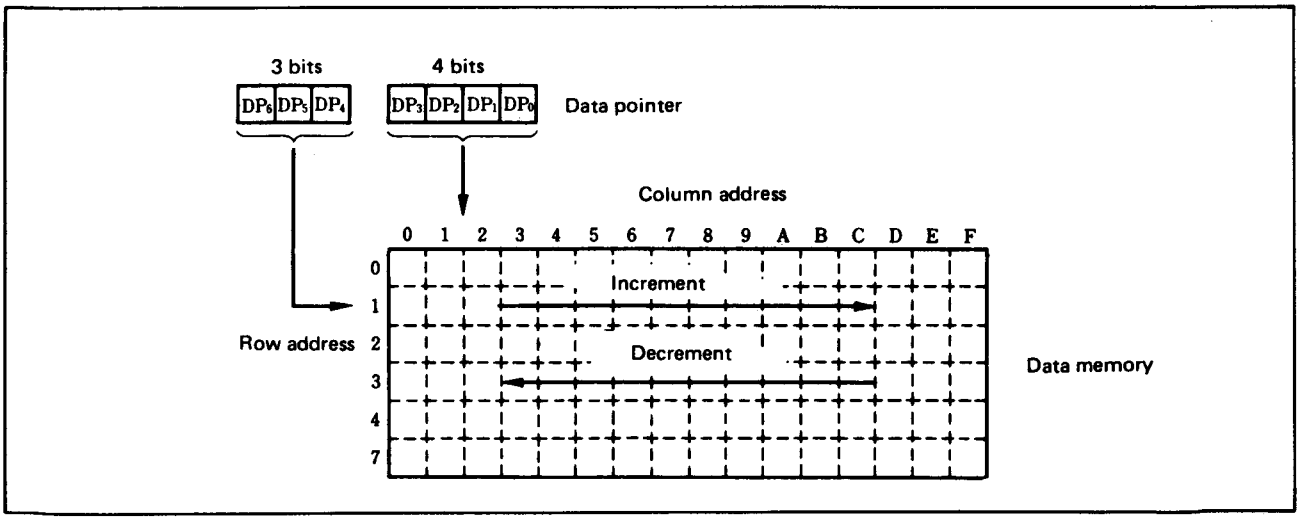


Fig. 2-40 Datenzeiger und -speicher

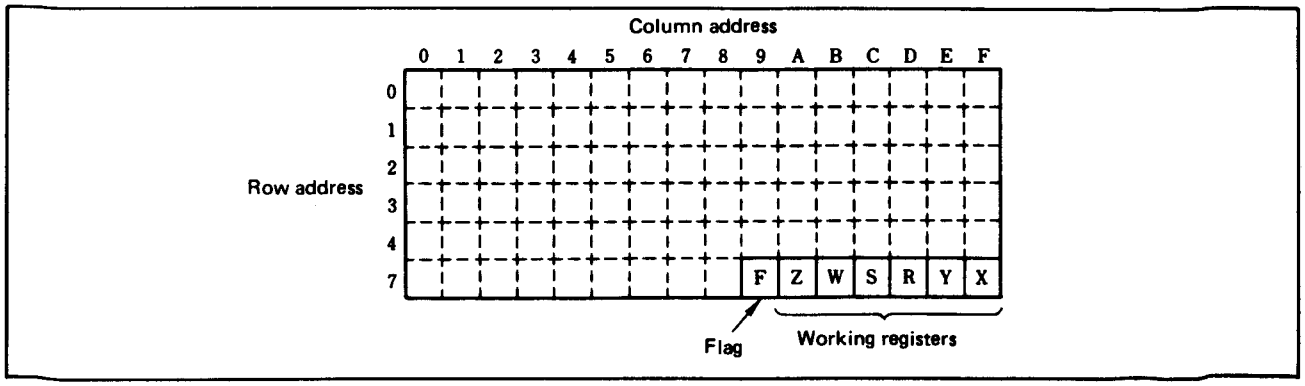


Fig. 2-41 Datenspeicher (RAM)

speicher-Inhalt, adressiert durch DP, gleich sind.

In ähnlicher Weise erzeugt der Befehl C1 Überspringen, wenn ACC und unmittelbare Daten gleich sind. Ein-/Ausgangsbefehle können externe Daten zum ACC über die Eingangstore zuführen, oder Routine ACC-Daten über die Ausgangstore. Da ein Übertrags-Zwischenspeicher FF zwischengeschaltet ist, können die Daten im Zwischenspeicher während der Unterbrechung mit dem Befehl XC gehalten werden. Der TC-Befehl prüft das Übertragungs-FF.

g) Flags

Die 4 Bits bei der Adresse 79 des Datenspeichers sind als Flags enthalten. Diese können direkt durch Flagbefehle adressiert werden. SFB und RFB setzen die zugeordneten Flags oder stellen sie zurück, während die Befehle FBT und FBF das Prüfen und Überspringen für die Flags durchführen.

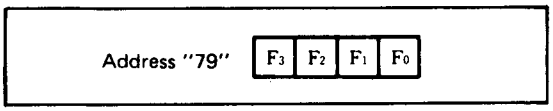


Fig. 2-42

h) Arbeitsregister (Working register-WR)

6 x 4 Bits sind als Arbeitsregister in den Daten-Speicheradressen 7A bis 7F vorgesehen. Diese können durch Arbeitsregisterbefehle direkt adressiert werden. Daten der Arbeitsregister X, Y und R können mit DP ausgetauscht werden, wenn Arbeitsregisterbefehle verwendet werden. Gleichermaßen können Daten zwischen den Arbeitsregistern Z und W, und ACC ausgetauscht werden. Mit anderen Worten, Arbeitsregister können benutzt werden, um DP und ACC Daten während einer Unterbrechung zu halten und als vorübergehende Speicher für ACC-Daten während des Rechnens.

i) Timer

Der intern programmierbare Timer (Zeitgeber) besteht aus einem 12 Bit-Register. Entsprechend des Inhaltes von 6 Bit unmittelbarer Datenkomponenten (I5 bis Iϕ) der Timer-Setzbefehle STM, sind 64 Methoden der Timer-Einstellung verfügbar.

Wie in Tab. 2-5 dargestellt, kann in Verbindung mit der Taktfrequenz von 400 kHz die Zeit zwischen 630 µsek und 40.32 msek gesetzt werden. Der Timer kann auch als Referenz in Kombination mit dem Datenspeicher zur zusätzlichen Erweiterung der Zählzeit eingesetzt werden.

Immediate data							Set time (ms)
I	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	I_0	
0	0	0	0	0	0	0	0.63
1	0	0	0	0	0	1	1.26
2	0	0	0	0	1	0	1.89
3	0	0	0	0	1	1	2.52
⌇				⌇			⌇
61	1	1	1	1	0	1	39.06
62	1	1	1	1	1	0	39.69
63	1	1	1	1	1	1	40.32

Tabelle 2-5

Nach dem Setzen mit dem STM-Befehl und dem Ablaufen der Setzzeit wird das Timer FF gesetzt. Der Timer- Prüfbefehl TTM prüft die gesetzte Ausgangsinformation und bestätigt, daß die zugeordnete Zeit verstrichen ist. Da ein interner Timer-Schaltkreis enthalten ist, kann die Programmverarbeitung parallel mit dem Zeittakt ausgeführt werden. Die bildliche Darstellung des Timerbetriebes zeigt Fig. 2-45. In diesem Fall ist die Abweichung der aktuellen Impulsbreite $T \sim (T + t)$ zu beachten.

Wegen des eingebauten Timers ist weder eine externe Timerschaltung, noch ein reiner Software-Timer erforderlich. Das Timersetzen kann leicht und ohne Belastung des Programms durchgeführt werden.

Berechnung der Setzzeit:
Bei einer Taktfrequenz = 400 kHz

Setzzeit = 0.63 (I + 1) (ms)
I = Immediate data decimal value
(unmittelbarer Daten Dezimalwert)

Bei einer abweichbaren Taktfrequenz:

$$\text{Setzzeit} = 252 \frac{I + 1}{f\ (\text{kHz})}\ (\text{ms})$$

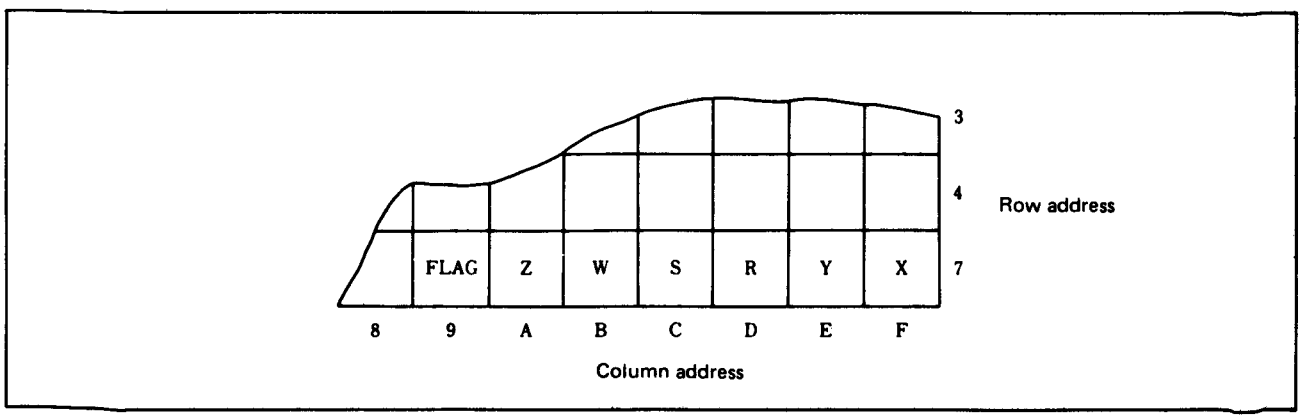


Fig. 2-43 Speicherstelle der Arbeitsregister im RAM

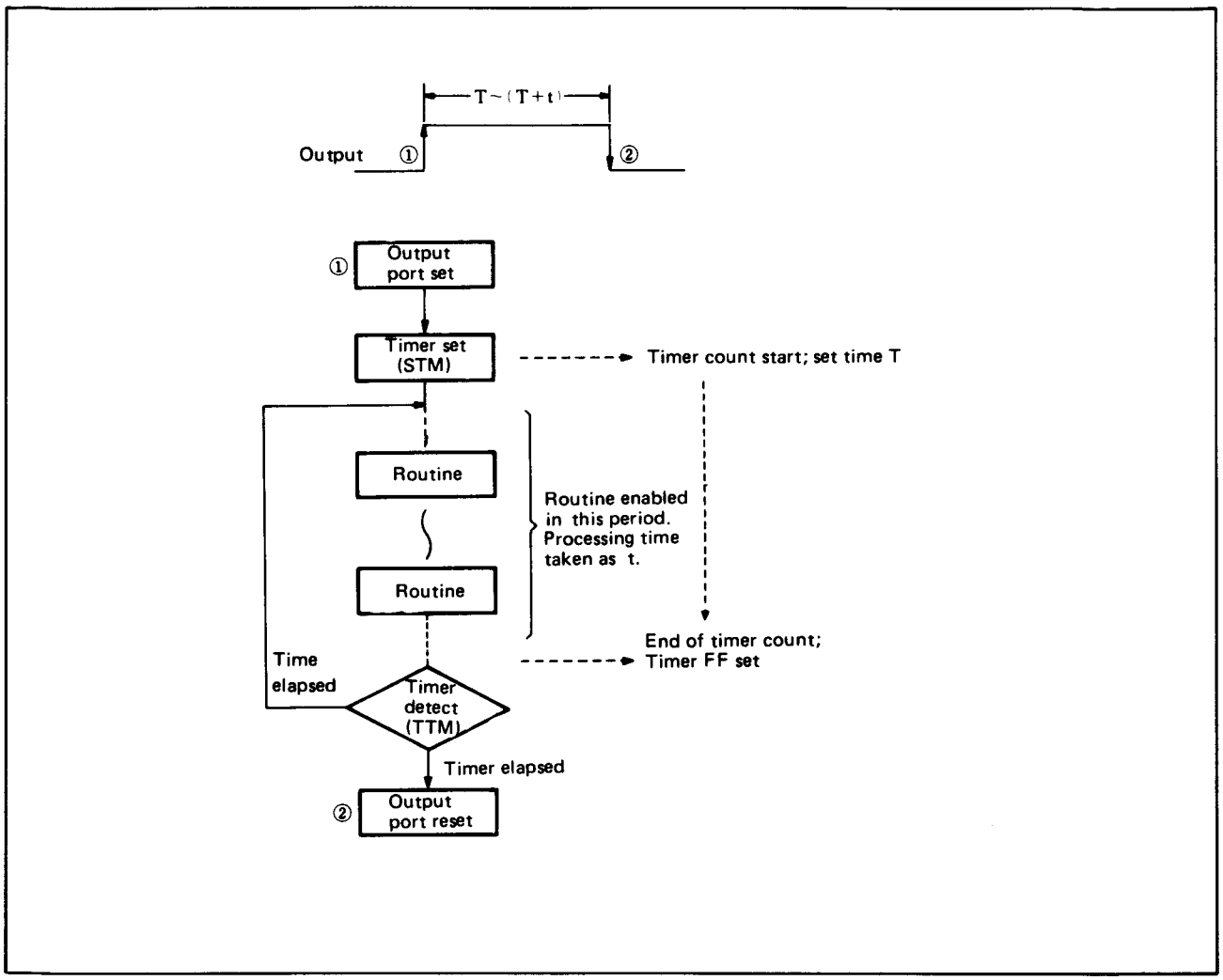


Fig. 2-44 Beispiel einer Zeitschleife

Hinweis für Timergebrauch:
Es ist wichtig, daß zuerst der STM-Befehl vor dem TTM-Befehl ausgeführt wird. Geschieht dies in umgekehrter Weise in einem Programm wie dem in Fig. 2-45, so können Abläufe, die dem TTM-Befehl folgen, unter Umständen ausbleiben. Dieses hängt von dem unvorhersehbaren Zustand des Timer-FF ab (welches Überspringen bei TTM bestimmt), den es beim ursprünglichen Einschalten der Versorgungsspannung einnimmt.

Deshalb werden, wie die Abbildung zeigt, beide Abläufe A und B ausgeführt, wenn das FF bei eingeschalteter Versorgungsspannung gesetzt wird.

Wird das FF nicht gesetzt, dann fehlt Ablauf B.

Der Timer-Zählimpuls beeinflußt das FF von dem Punkt an, an dem der STM-Befehl ausgeführt wurde. Folgerichtig muß der TTM-Befehl nach dem STM-Befehl ausgeführt werden.

j) Eingangs-/Ausgangstore (I/O-Ports)

Neun Eingangs-/Ausgangstore (A bis I) stehen zur Verfügung. Jedes Tor besteht aus 4 Bits, außer I, welches 3 Bits hat. Die Tore werden durch DPL adressiert und ein 2 Bit-Befehl (B1 und BØ) adressiert Bits innerhalb der Tore.

Die Eingangs-/Ausgangsbefehle enthalten verschiedene Informationen, welche die Tore unabhängig von DPL (IA, OE, etc.) adressieren.

Torart	Tor-Bezeichnung
Eingang (4 Bits)	A, B
Eingang/Ausgang (4 Bits)	C, D
Ausgang (4 Bits)	E, F, G, H, I* * Tor I hat 3 Bits

Unterbrechungsfunktionen (Interrupt)

Der Interrupteingang INT ist intern mit dem Interrupt-FF (INT FF) verbunden. Dieses FF wird gesetzt, wenn ein INT-Signal mit Ø-Pegel für mindestens 8 Taktimpulse an den Eingang gelegt wird. Zu dieser Zeit, wenn das Interrupt-Freigabe FF (INTE FF) gesetzt ist, wird der Interruptbetrieb nach Durchführung des z.Zt. ablaufenden Befehls erreicht. Wird das (INTE FF) Interrupt-Freigabe-FF zurückgestellt, dann führt der EI-Befehl das Setzen durch und der Interrupt-Betrieb kann nach dem nächsten Befehl eingeleitet werden (INTE FF wird mit EI gesetzt und mit DI zurückgestellt).

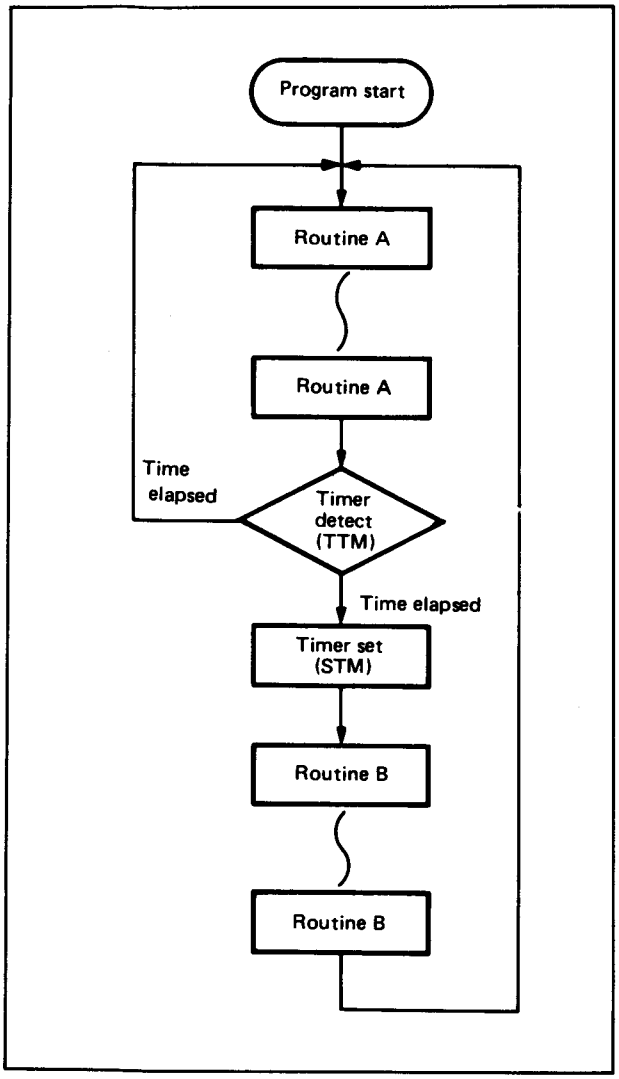


Fig. 2-45

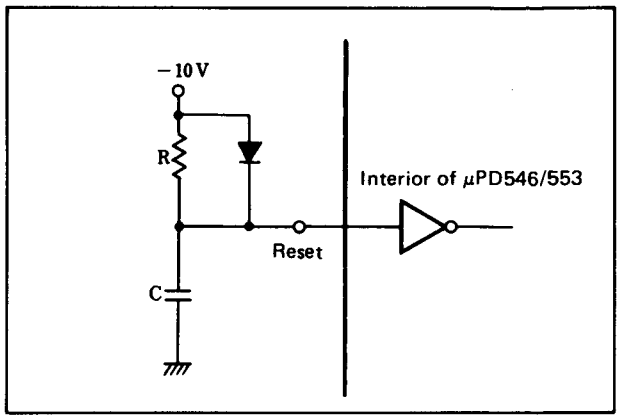


Fig. 2-47 Beispiel Reseterzeugung

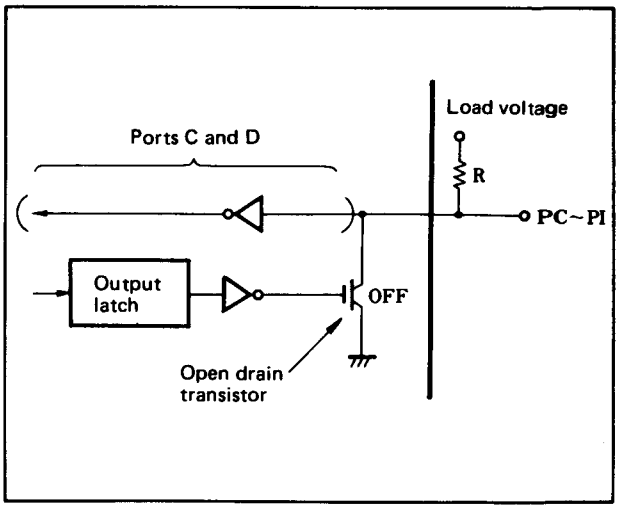


Fig. 2-48 Transistorstatus im Reset

Mindestens 8 Taktimpulse mit "1" Pegel werden zwischen den Interruptsignalen benötigt.

Rückstellbetrieb (Reset)

Mit einer externen Rückstellschaltung (Fig. 2-47) kann der Mikrocomputer durch Anlegen eines H-Pegels an den RES-Eingang rückgestellt werden. Bei Reset wird ØØØ (Feld Ø, Seite Ø, Adresse Ø) in den Programmzähler eingegeben. Dabei wird Überspringen in diese Position durchgeführt.

INT FF und INTE FF werden rückgestellt und dadurch Interruptbetrieb ausgeschlossen. Außerdem sind auch die Open-Drain-Transistoren der Tore C bis I abgeschaltet (Fig. 2-48). Mindestens 4 Maschinenzyklen (Taktzeiten) lang muß das Reset-Signal am Eingang vorhanden sein.

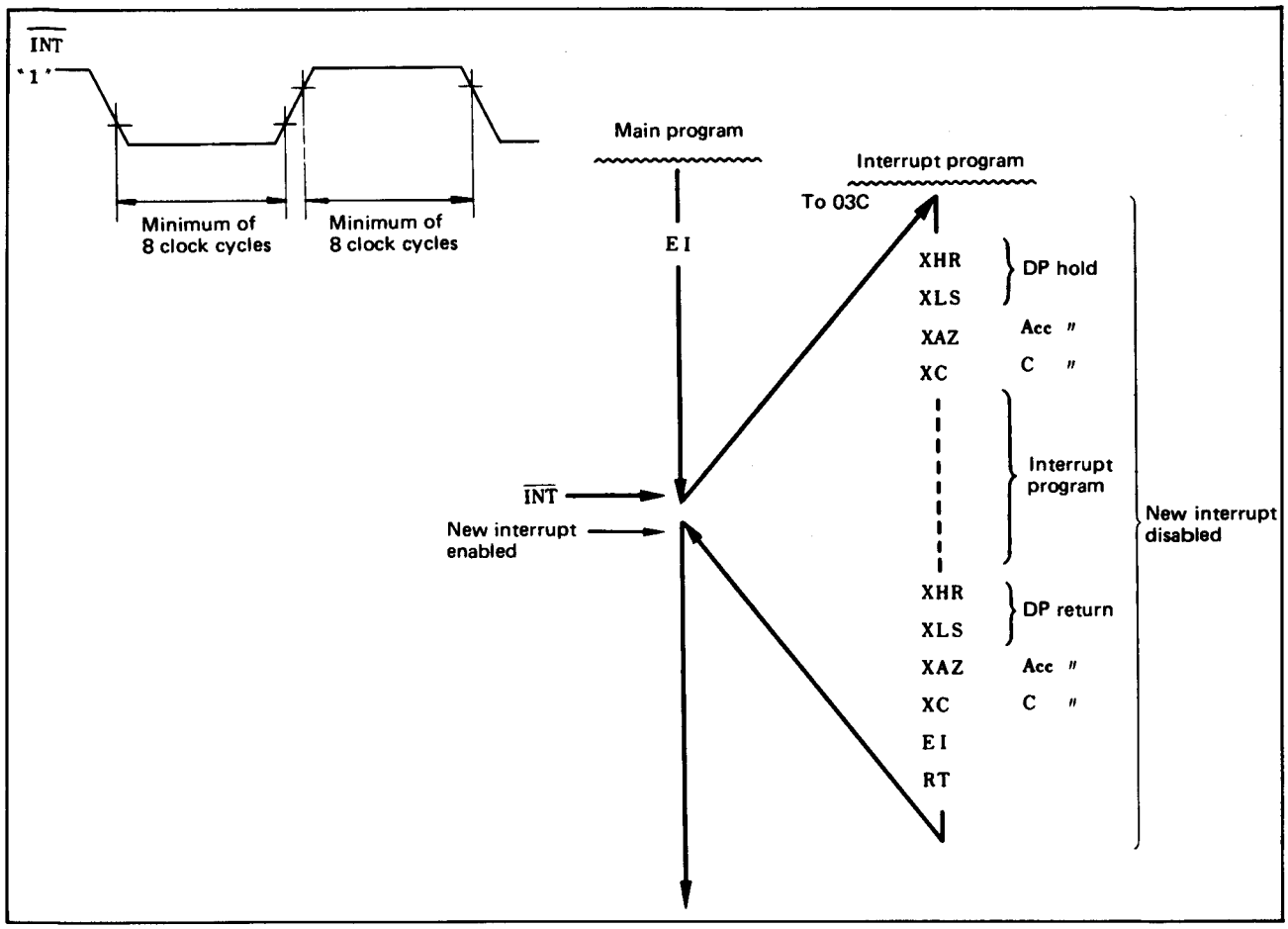


Fig. 2-46 Interrupt-Ablauf-Diagramm

2-8-7 Funktionen der Mechaniksteuerplatte

	Power ON	Cassette IN	STOP	Loading	REC PLAY	S-REW	S-F.F	REC PAUSE S-REW	REC PAUSE PAUSE	STILL	X2 Speed	SLOW	Frame Advance	Un-loading	REW	FF	EJECT
Cassette motor	0.3 sec ON	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O
Loading motor	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O Reverse	X	X	X
Reel drive motor	X	X	X	X	O PLAY Rotation	O S-REW Rotation	O S-FF Rotation	O S-REW Rotation	X	O	O	O	O	O Unloading Rotation	O REW Rotation	O F. F. Rotation	X
Capstan motor	X	X	X	O	O	O	O	O	O	X	X 2 Speed	SLOW	Frame advance	O	X	X	X
Drum motor	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X
Pinch roller sol.	X	X	X	X	O	X	X	X	X	O	O	O	O	X	X	X	X
Brake Sol.	X	X	X	O	O	*1	*2	*1	OFF	O	O	O	O	O	O	O	X
Function L.E.D	0.3 sec EJECT ON	STOP Δ	STOP O	PLAY Δ	PLAY O REC O	PLAY O	PLAY O	REC O PAUSE O PLAY O		PLAY O STILL O	PLAY O SPEED O	PLAY O SLOW O	PLAY O STILL O	STOP, REW FF, EJECT Δ	REW O	FF O	EJECT Δ

Tabelle 2-6
*** Anfang und Ende von (SEARCH) Suchen EIN – AUS – EIN**
*** 2 Ende von Suchen EIN – AUS – EIN**
X = keine Funktion

2.8.8. Beschreibung des Blockschaltbildes (Fig. 2-49)

1. Parallel/Serien Coder (IC 1, M 50115 AP)
   Die Betriebsartdaten der Funktionsschalter werden hier in ein serielles Digital-Signal mit 7 Bit umgewandelt. Diese werden der Mechaniksteuerplatte zugeführt. Das gleiche Signal erscheint auch aus der Infrarot-Bedienungseinheit.

2. Serien/Parallel Decoder (IC 38, M 50117 AP)
   Diese Schaltung setzt die seriell codierten Digital-Signale aus der Funktionseingabe oder von der Infrarot Fernbedienungseinheit in eine Sieben-Bit-Parallelinformation um. Die umgesetzten Daten gelangen als Betriebsarteninformation zur CPU.

3. Daten-Selectoren (IC 23,24,25,26; 4 x TC-4539)
   Dieser Schaltungsteil wählt die digitalen Signale der verschiedenen Sensoren und des Serien/Paralleldecoders aus und setzt sie in 4-bit Code-Worte um. Diese 4-bit Signale werden dann an die CPU Port A und B gegeben.
   Ein 2-bit Wort aus dem CPU Port I wählt aus, welche der Eingangsdaten der Selectoren an den Ausgang gelangen sollen. An den Eingängen steht die 8-bit Information der Funktionstasten und die 24 Sensor-Informationen zur Verfügung.

4. Mechaniksteuerung CPU (IC 1, uP D 553C-072)
   Ein One-Chip 4-bit Mikrocomputer in dem die Signale der Eingangsports A und B und das Ausgangsport die Ausgangsports C,D,E,F,G und H steuern.

5. BCD/Dezimal Decoder (IC 11, TC 4028)
   Die CPU liefert am Port D 4-bit Daten, die für die LED Anzeige in Dezimalsignale umgewandelt werden.

6. Wickelmotor-Decoder
   Der 4-bit Datenausgang Port D wird decodiert, um die Wickelmotordrehzahl zu steuern.

7. Bandzählwerk (IC13, TC 4029)
   Der rücksetzbare Auf- und Abwärtszähler erhält Impulse bei Umdrehung des Abwickelspulentellers und steuert das Bandzählwerk.

8. Restbandanzeige (IC2, uPD554C-036)
   Dies ist die CPU zur Steuerung der LED-Restbandanzeige. Die Umdrehung des Aufwickel- und Abwickelspulentellers wird ermittelt und die Berechnung durchgeführt.

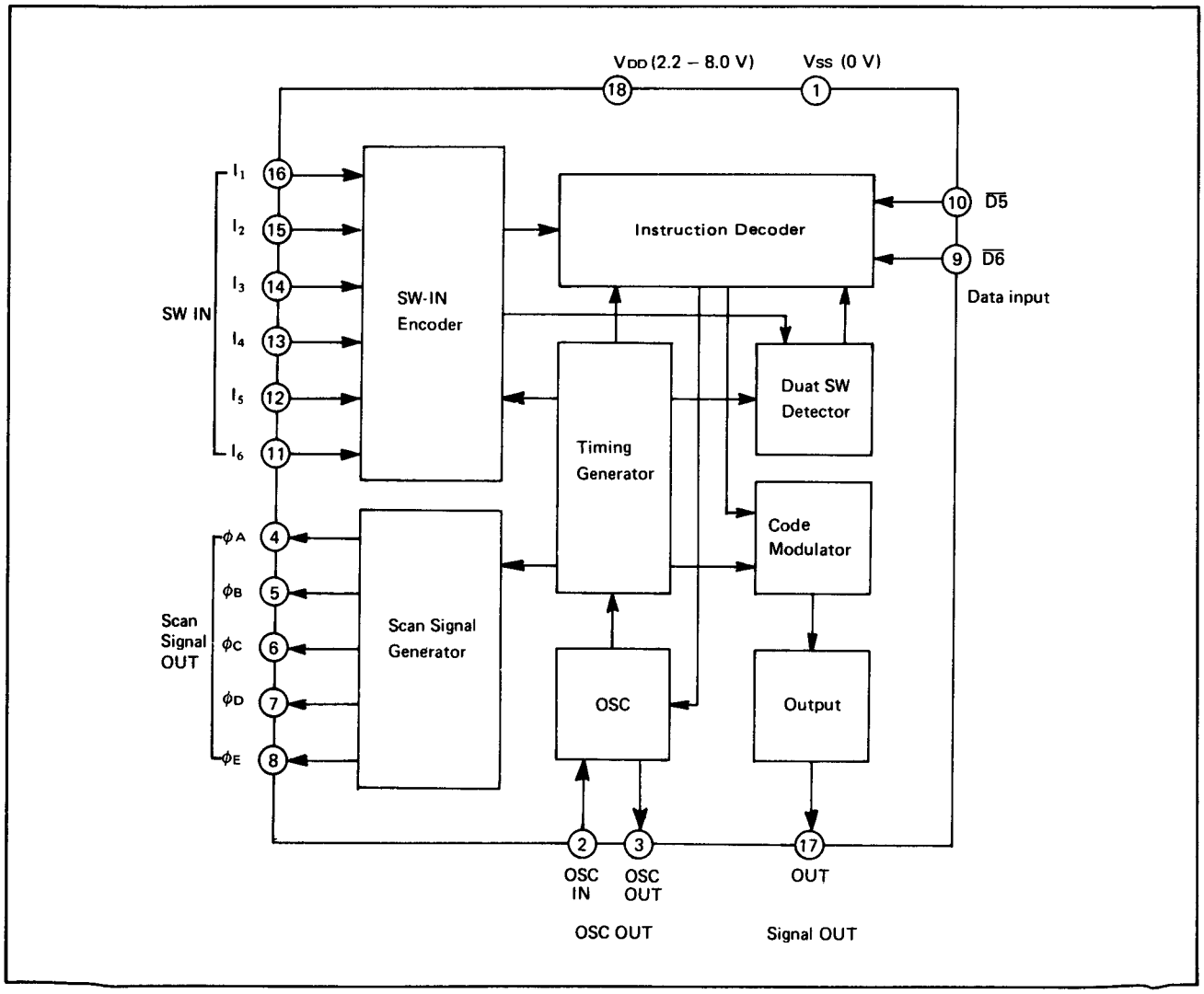


Fig. 2-51 Parallel/Seriencoder (M 50115 AP)

2.8.9. Schaltungsbeschreibung

1. Schaltung der Betriebsarten

(Fig. 2-50, 2-51)
Diese Schaltung setzt die Signale von den Funktionsschaltern in serielle Daten um und liefert diese der Steuerlogik. Die Steuerlogik setzt die seriellen Daten in parallele um und gibt diese an die CPU zur Steuerung der Mechanik weiter.

Parallel/Serien Coder (Fig. 2-51)

Wenn an der Frontplatte oder auf der Fernbedienung Funktionstasten bedient werden, erzeugt der Parallel/Serien-Coder serielle Daten. Das IC (M50115 AP) steuert auch den Infrarot-Geber. Er besteht aus Oszillator, Zeitgeber, Abtastsignalerzeuger, Betriebsartenschalter-Signalcoder, Befehls-Decoder, Code-Modulator und Ausgangstreiber.

Die Eingangsinformation kommt aus einer Matrix mit maximal 6 x 5 Schaltern, sowie die Daten D5 und D6. Die Befehle werden in Form einer 10 Bit PCM Information (Pulse Code Modulation) weitergegeben. Der Stromverbrauch verringert sich, indem der Oszillator gestoppt wird, wenn kein Eingangsschalter geschlossen ist.

M50115AP Parallel/Serien-Encoder

1. Oszillator

Wie im Schaltbild gezeigt, beinhaltet das IC einen internen CMOS Inverter und eine Oszillator-Schaltung. Dieser Oszillator besteht aus einem Keramikresonator und zwei Kondensatoren. Es wird eine Oszillatorfrequenz von 480 kHz erzeugt, so daß das abgestrahlte Signal eine Trägerfrequenz von 40 kHz hat. Nur wenn eine Taste gedrückt ist, schwingt der Oszillator.

2. Schaltereingänge

Eine 5 x 5 Matrix ergibt sich aus den Schaltereingängen Pin 12-16 und den Scan-Ausgängen O A bis O E. Befehle können über die Dateneingänge D5 und D6 übertragen werden. Wenn zwei oder mehr Eingangssignale vorliegen, wird die Übertragung des Ausgangscodes gestoppt.

Nur bei Aufnahme oder Nachvertonen werden zwei Impulseingänge akzeptiert (REC- oder AUD DUB- mit PLAY Taste).

3. Übertragungscode

Der Übertragungscode hat 10 Bit in Serie (K0 bis K 2 und D0 bis D6). Die drei Bit K0 bis K2 sind der Sender/Empfänger-Schlüsselcode. Sie sind auf "100" gesetzt, um zu verhindern, daß Störungen durch andere Fernbedienungen entstehen. Die Information der Funktionsschalter wird durch die 5 Bits D0 bis D4 codiert. Die Dateneingänge D5 (AUDI0 DUB) und D6 (REC) bestimmen die Bits D5 und D6.
Die Tabelle 2-7 zeigt die Beziehung zwischen Übertragungscodebezeichnung und den Übertragungscode.
Um Übertragungsfehler zu vermeiden, wird der Code "alles 0" oder "alles 1" nicht verwendet.

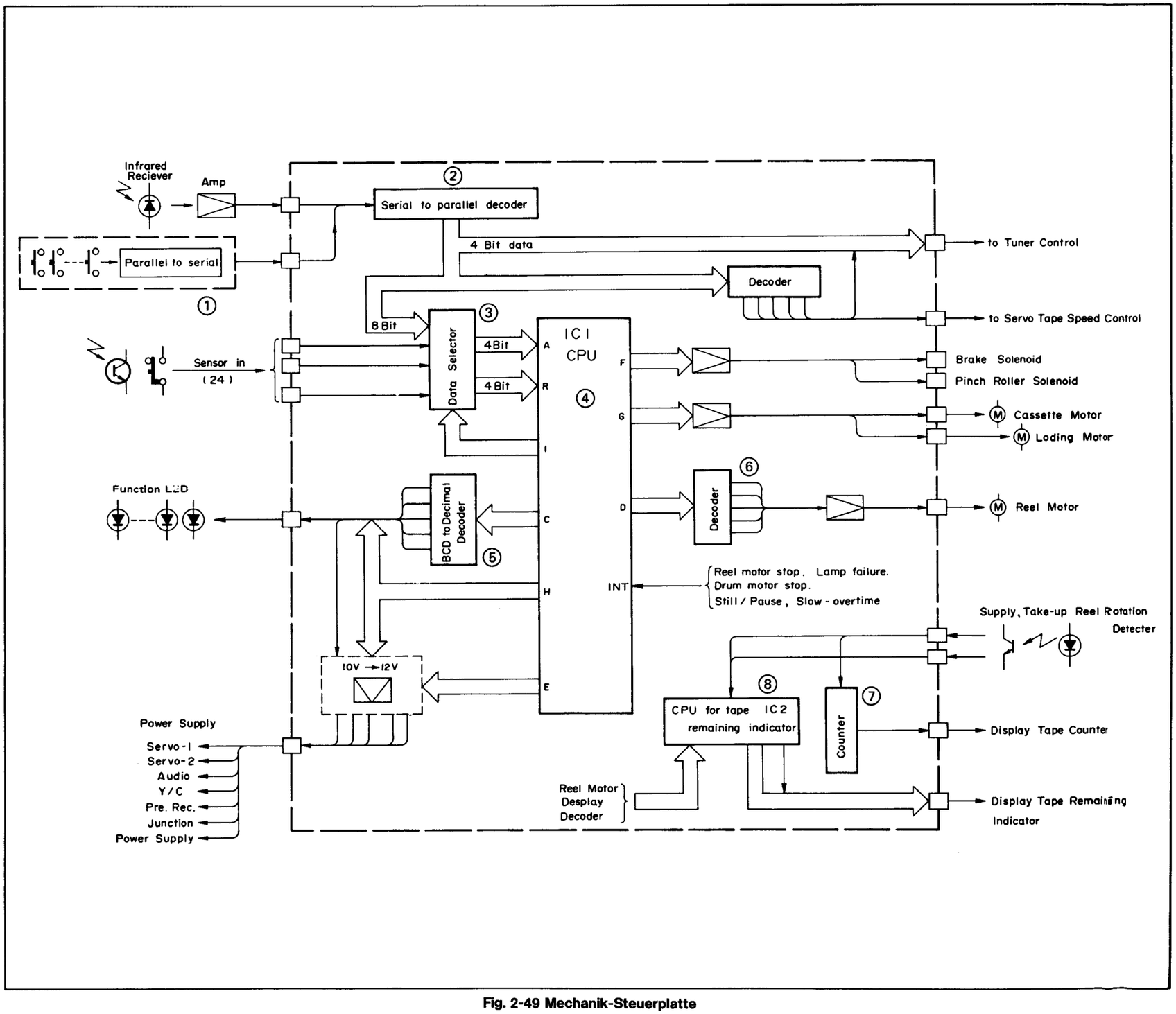


Fig. 2-49 Mechanik-Steuerplatte

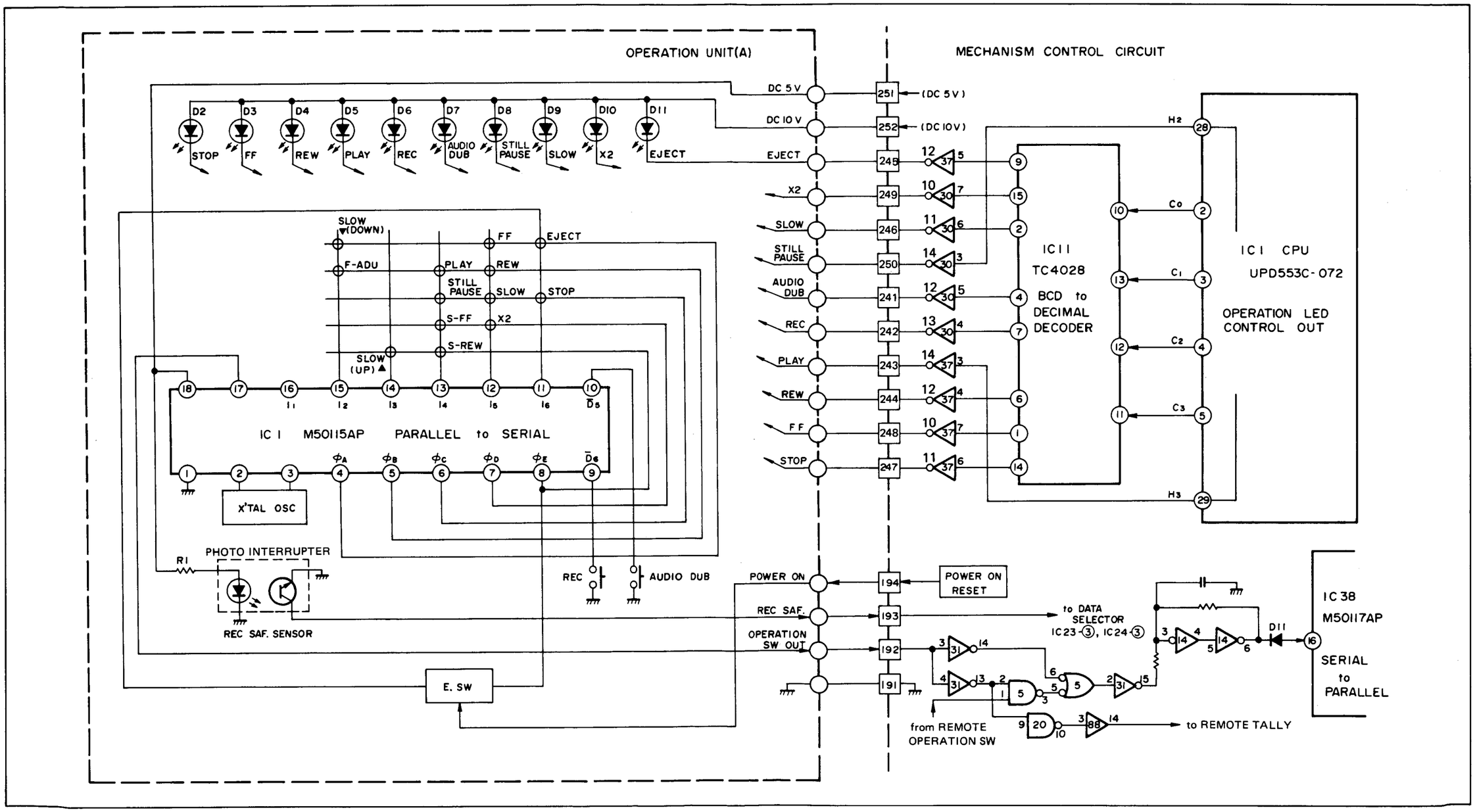


Fig. 2-50 Betriebsarten-Umschaltung

Code No.	Transmission Code					Operation SW
	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	
A - 1	1	0	0	0	0	EJECT
A - 2	0	1	0	0	0	
A - 3	1	1	0	0	0	STOP
A - 4	0	0	1	0	0	
A - 5	1	0	1	0	0	
A - 6	0	1	1	0	0	FF
A - 7	1	1	1	0	0	REW
A - 8	0	0	0	1	0	SLOW
A - 9	1	0	0	1	0	X 2 SPEED
A - 10	0	1	0	1	0	
A- 11	1	1	0	1	0	
A - 12	0	0	1	1	0	PLAY
A - 13	1	0	1	1	0	STILL/PAUSE
A - 14	0	1	1	1	0	SEARCH-FF
A - 15	1	1	1	1	0	SEARCH-REW
B - 0	0	0	0	0	1	
B - 1	1	0	0	0	1	
B - 2	0	1	0	0	1	
B - 3	1	1	0	0	1	
B - 4	0	0	1	0	1	SLOW (UP)
B - 5	1	0	1	0	1	SLOW(Down)
- 6	0	1	1	0	1	Frame Adv.
B - 7	1	1	1	0	1	
B - 8	0	0	0	1	1	
B - 9	1	0	0	1	1	
B - 10	0	1	0	1	1	
B - 11	0	1	0	1	1	
B - 12	0	0	1	1	1	
B - 13	1	0	1	1	1	
B - 14	0	1	1	1	1	

Tabelle 2-7

	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0			D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
	0	0	0	0	0	0	0			0	1	0	0	0	0	0
Eject	0	0	0	0	0	0	1	A-1		0	1	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	1	0	A-2		0	1	0	0	0	1	0
Stop	0	0	0	0	0	1	1	A-3		0	1	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	1	0	0	A-4		0	1	0	0	1	0	0
Power ON	0	0	0	0	1	0	1	A-5		0	1	0	0	1	0	1
F.F.	0	0	0	0	1	1	0	A-6		0	1	0	0	1	1	0
Rewind	0	0	0	0	1	1	1	A-7		0	1	0	0	1	1	1
Slow	0	0	0	1	0	0	0	A-8		0	1	0	1	0	0	0
X 2	0	0	0	1	0	0	1	A-9		0	1	0	1	0	0	1
Power OFF	0	0	0	1	0	1	0	A 10		0	1	0	1	0	1	0
	0	0	0	1	0	1	1	A-11		0	1	0	1	0	1	1
Play	0	0	0	1	1	0	0	A-12	Af. Rec. & Play	0	1	0	1	1	0	0
Still / Pause	0	0	0	1	1	0	1	A-13	Af. Rec. & Pause	0	1	0	1	1	0	1
Search F.F.	0	0	0	1	1	1	0	A-14		0	1	0	1	1	1	0
Search Rewind	0	0	0	1	1	1	1	A-15		0	1	0	1	1	1	1
T V	0	0	1	0	0	0	0	B-0		0	1	1	0	0	0	0
Video	0	0	1	0	0	0	1	B-1		0	1	1	0	0	0	1
	0	0	1	0	0	1	0	B-2		0	1	1	0	0	1	0
	0	0	1	0	0	1	1	B-3		0	1	1	0	0	1	1
Slow Speed	0	0	1	0	1	0	0	B-4		0	1	1	0	1	0	0
Slow Speed	0	0	1	0	1	0	1	B-5		0	1	1	0	1	0	1
Frame Advance	0	0	1	0	1	1	0	B-6		0	1	1	0	1	1	0
Counter Reset	0	0	1	0	1	1	1	B-7		0	1	1	0	1	1	1
	0	0	1	1	0	0	0	B-8		0	1	1	1	0	0	0
	0	0	1	1	0	0	1	B-9		0	1	1	1	0	0	1
	0	0	1	1	0	1	0	B-10		0	1	1	1	0	1	0
	0	0	1	1	0	1	1	B-11		0	1	1	1	0	1	1
	0	0	1	1	1	0	0	B-12		0	1	1	1	1	0	0
	0	0	1	1	1	0	1	B-13		0	1	1	1	1	0	1
	0	0	1	1	1	1	0	B-14		0	1	1	1	1	1	0
	0	0	1	1	1	1	1			0	1	1	1	1	1	1

	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0			D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
	1	0	0	0	0	0	0			1	1	0	0	0	0	0
Clock Mode	1	0	0	0	0	0	1	A-1		1	1	0	0	0	0	1
Counter Mode	1	0	0	0	0	1	0	A-2		1	1	0	0	0	1	0
Prog. Mode	1	0	0	0	0	1	1	A-3		1	1	0	0	0	1	1
Select	1	0	0	0	1	0	0	A-4		1	1	0	0	1	0	0
Set	1	0	0	0	1	0	1	A-5		1	1	0	0	1	0	1
Cancel	1	0	0	0	1	1	0	A-6		1	1	0	0	1	1	0
Prog.	1	0	0	0	1	1	1	A-7		1	1	0	0	1	1	1
Repeat	1	0	0	1	0	0	0	A-8		1	1	0	1	0	0	0
Clock Adjust	1	0	0	1	0	0	1	A-9		1	1	0	1	0	0	1
	1	0	0	1	0	1	0	A-10		1	1	0	1	0	1	0
	1	0	0	1	0	1	1	A-11		1	1	0	1	0	1	1
	1	0	0	1	1	0	0	A-12	Rec. & Play	1	1	0	1	1	0	0
	1	0	0	1	1	0	1	A-13	Rec. & Pause	1	1	0	1	1	0	1
Prog. No. Ex.	1	0	0	1	1	1	0	A-14		1	1	0	1	1	1	0
Channel No.16	1	0	0	1	1	1	1	A-15		1	1	0	1	1	1	1
No. 1	1	0	1	0	0	0	0	B-0		1	1	1	0	0	0	0
No. 2	1	0	1	0	0	0	1	B-1		1	1	1	0	0	0	1
No. 3	1	0	1	0	0	1	0	B-2		1	1	1	0	0	1	0
No. 4	1	0	1	0	0	1	1	B-3		1	1	1	0	0	1	1
No. 5	1	0	1	0	1	0	0	B-4		1	1	1	0	1	0	0
No. 6	1	0	1	0	1	0	1	B-5		1	1	1	0	1	0	1
No. 7	1	0	1	0	1	1	0	B-6		1	1	1	0	1	1	0
No. 8	1	0	1	0	1	1	1	B-7		1	1	1	0	1	1	1
No. 9	1	0	1	1	0	0	0	B-8		1	1	1	1	0	0	0
No. 10	1	0	1	1	0	0	1	B-9		1	1	1	1	0	0	1
No. 11	1	0	1	1	0	1	0	B-10		1	1	1	1	0	1	0
No. 12	1	0	1	1	0	1	1	B-11		1	1	1	1	0	1	1
No. 13	1	0	1	1	1	0	0	B-12		1	1	1	1	1	0	0
No. 14	1	0	1	1	1	0	1	B-13		1	1	1	1	1	0	1
No. 15	1	0	1	1	1	1	0	B-14		1	1	1	1	1	1	0
	1	0	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1

Tabelle 2-8

4. Form des Übertragungscode

Aus der Oszillatorfrequenz von 480 kHz resultiert eine Sendefrequenz von 40 kHz. Der H-Pegel eines Impulses dauert 0,25 msec. 10 Impulse von 40 kHz bilden einen H-Pegel des ausgesendeten Signals. Der Unterschied zwischen binär "1" und "0" wird gebildet durch den Abstand zwischen den aufeinanderfolgenden Pulsen. Wie in Fig. 2-52 gezeigt, ist der Abstand 1 msec bei "0" und 2 msec bei "1". Ein 10-Bit-Code bildet ein Befehlswert, d.h. 11 Impulse. Wenn eine Taste gedrückt ist, werden die Daten in einer 24 msec Periode gesendet. Die Sendedaten für jeden Befehl sind in Tabelle 2-8 zu sehen.

5. Dateneingänge

Ist keine Taste gedrückt, so setzen sich die Dateneingänge D5 und D6 zusammen aus 0 A bis 0 E und I 1 bis I 6. Ein gedrückter Funktionsschalter erzeugt einen H-Pegel und der Sendecode D5 und D6 wird "0". Mit anderen Worten, wenn D5 und D6 Low sind, erzeugt nur der Druck auf die Tasten Aufnahme oder Bild + Ton eine "1" im Sendecode.

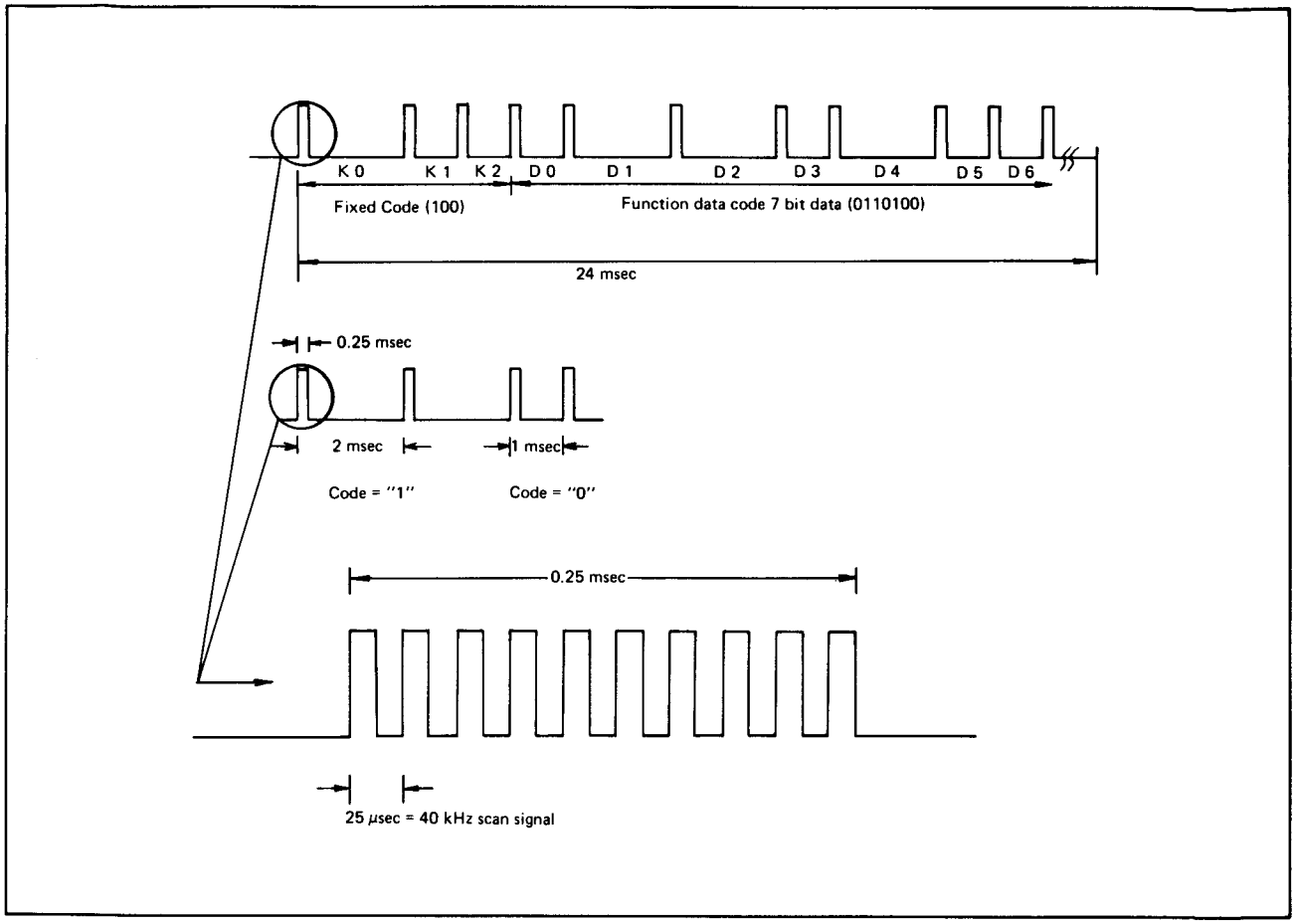


Fig. 2-52 Seriellcode

2. Serien/Parallel Decoder IC 38 (M 50 117 AP) und periphäre Schaltungen

Die 10-Bit Seriell-Information kommt vom Pin 17 des IC 1 (M 50 115 AP) der Funktionsplatte 24 . Sie gelangt über Anschluß 192 in die Mechaniksteuerplatte. Die seriellen Daten werden dann durch eine Torschaltung zu Pin 16 von IC 38 geliefert. Das IC 38 steuert den Empfängerteil der Infrarotsteuerung. Es beinhaltet Oszillator, Taktgeber, Empfangscodedetektor, Demodulator, Seriendatenprozessor, Schieberegister, Empfangseingang, automatische Freigabesteuerung und eine Schaltung zur Fehlerunterdrückung. Die Signale von den Funktionsschaltern oder von der Fernbedienung werden identifiziert und als 8-Bit Paralleldaten an die CPU weitergegeben.

1. Oszillator
Das M 50117 AP beinhaltet einen CMOS Inverter und Vorwiderstände. Ein Keramikschwinger und zwei Kondensatoren bilden die Oszillatorschaltung mit einer Frequenz von 480 kHz.

2. Empfangseingang und Demodulator
Die gesendeten 10-Bit seriellen Daten gelangen an den Eingang SI und IC 38 Pin 16. Von der Eingangsschaltung geht das Signal zum Demodulator, wo der Pulsintervall des Signals abgefragt wird. Der Demodulator setzt das Signal in einen Binärcode um. Die Beziehung zwischen dem Code der am Pin 16 entstehenden Eingangsform und den Daten sind in Fig.. 2-54 gezeigt. Wenn der Pulsintervall an Pin 16 3,2 msec überschreitet, wird dies als Beginn eines Wortes (1 Befehl) erkannt. Ein zu langer Intervall von etwa 50 msec wird als abgeschlossene Übertragung gewertet und alle Ausgänge gehen in Stand-by-Position.

3. Schaltung zur Fehlerunterdrückung
Ist die Low-Periode des Signals an Pin 16 kürzer als 50 bis 100 usec, wird dies nicht als ein gesendetes Signal anerkannt. Eine kürzere Pulsperiode als 0,4 msec setzt die Stand-by-Position zurück, um Fehlbedienungen vorzubeugen. Die Stand-by-Position wird ebenfalls zurückgesetzt, wenn alle Eingänge "0" oder "I" sind.

4. Daten- und Flipflopausgänge
Die Datenausgänge D0 bis D6 stehen in Verbindung mit den Bits D0 bis D6 des Eingangssignalcodes. Die Ausgänge haben "H" Potential beim Eingangscode "1" und "L" Potential beim Eingangscode "0". Bei dem Befehl "Gerät Ein" ist der Code D6 bis D0 "0000101" und der Ausgangs-Flipflop bekommt "H" Potential. Dieses H-Signal vom Ausgang Pin 11 setzt die CPU's von IC 1 und IC 2 zurück. Der Flipflopausgang bekommt "L" Potential, wenn der Übertragungscode "0001010" ist. (Befehl: Gerät AUS)

5. Ausgangsschaltung
Sieben Datenausgänge sind von Pin 4 bis Pin 10 vorhanden. Die parallelen Daten werden am Datenselector als Betriebsartensignal weitergegeben.

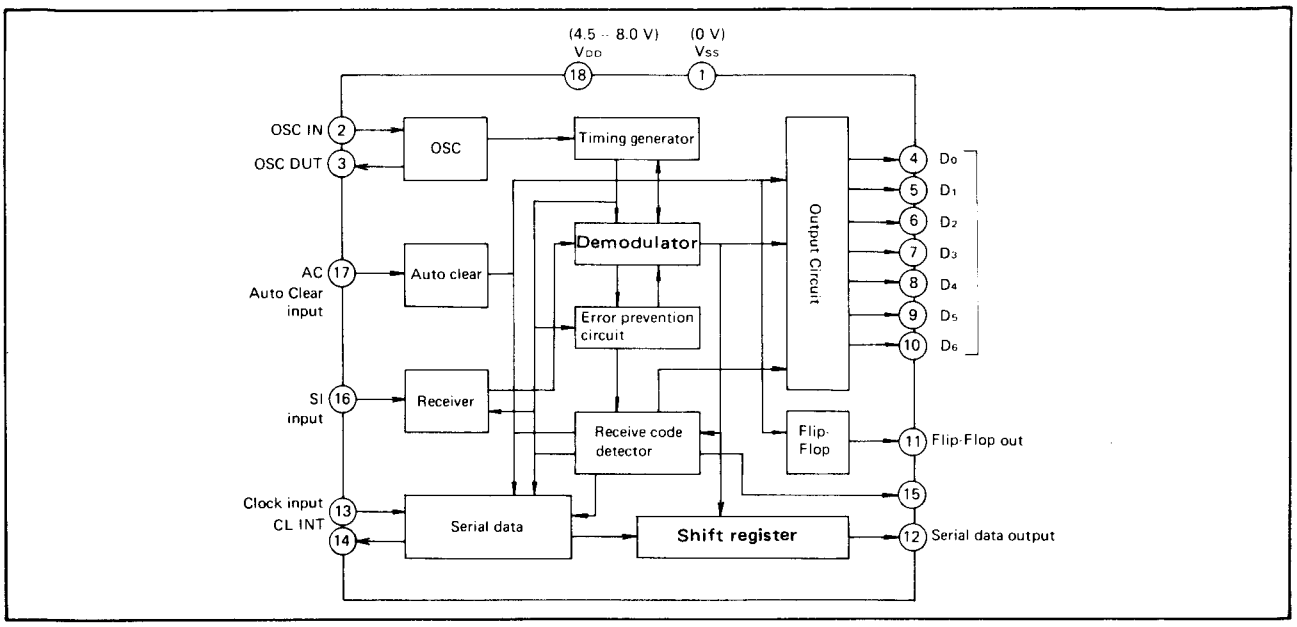
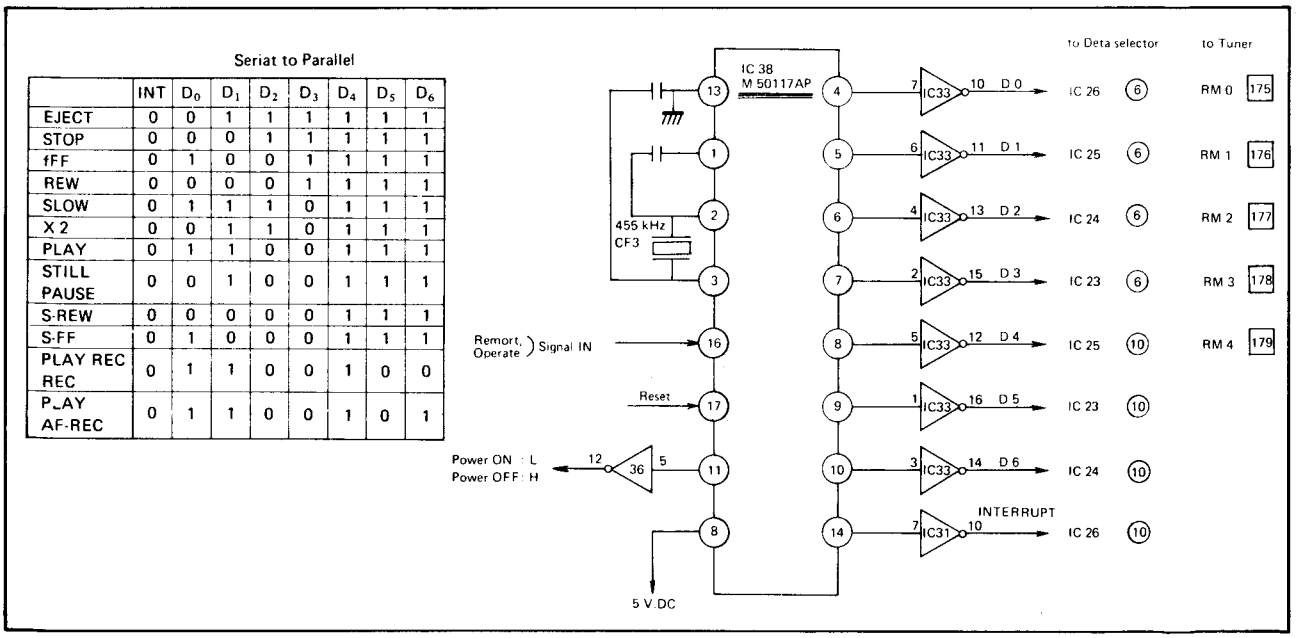


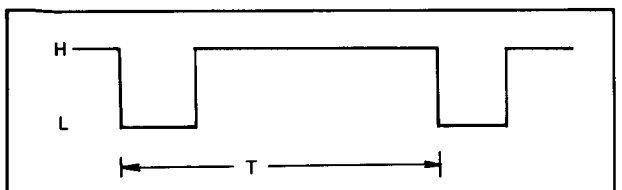
Fig. 2-53 Serien/Parallel Decoder



Seriat to Parallel

	INT	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
EJECT	0	0	1	1	1	1	1	1
STOP	0	0	0	1	1	1	1	1
fFF	0	1	0	0	1	1	1	1
REW	0	0	0	0	1	1	1	1
SLOW	0	1	1	1	0	1	1	1
X 2	0	0	1	1	0	1	1	1
PLAY	0	1	1	0	0	1	1	1
STILL PAUSE	0	0	1	0	0	1	1	1
S-REW	0	0	0	0	0	1	1	1
S-FF	0	1	0	0	0	1	1	1
PLAY REC REC	0	1	1	0	0	1	0	0
P_AY AF-REC	0	1	1	0	0	1	0	1

Fig. 2-54 Serien/Parallel (IC 38)



T between 0.4 msec and 1.6 msec yields code "0", data "L".
T between 1.6 msec and 3.2 msec yields code "1", data "H".

Fig. 2-55

3. Infrarot-Empfängerplatte

1. Empfangsfotodiode (PU 49491)
Als Infrarotempfangselement wird eine Fotodiode verwendet. Sie hat die maximale Empfindlichkeit bei der gleichen Wellenlänge (940 nm) wie die Sender-Infrarot-Leuchtdiode. Ihre Empfindlichkeit ist sehr hoch und sie hat einen weiten Dynamikbereich.

2. Vorverstärker IC 1 (TDA 4050)
Das Infrarotempfängerverstärker-IC besteht aus Verstärker, Operationsverstärker, Schwingquarz, AGC und Comparator. Das IC hat die Aufgabe, ein stabiles Ausgangssignal zu erzeugen. Das Signal der Fotodiode wird verstärkt und zur Mechaniksteuerschaltung als Betriebsartensignal weitergeleitet. Grundsätzlich verringert sich die abgestrahl-

te Infrarotenergie quadratisch mit größer werdender Entfernung. Daher variiert der empfangene Signalpegel, bei einem Sendeabstandsbereich von 0 bis etwa 20 m, um den Faktor 10^5. Fig. 2-57 zeigt die Spectralempfindlichkeit und die Richtungsempfindlichkeit der Fotodiode. Wie man feststellen kann, ist die Empfindlichkeit des empfangenen Infrarotsignals abhängig vom Abstand und von der Richtung des Senders.

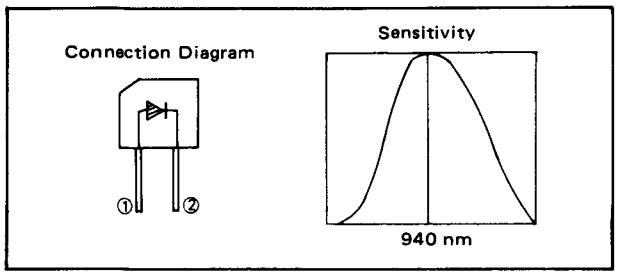


Fig. 2-56

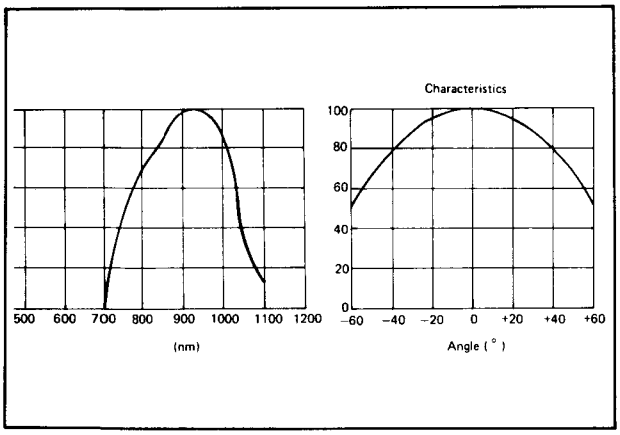


Fig. 2-57

Das 40 kHz PCM Signal wird in Abhängigkeit von seiner Amplitude behandelt. Ein großes Signal wird mittels Diode D 2, die vor dem Vorverstärkereingang des IC's eingefügt ist, begrenzt. Ein Signal unter dem Schwellwert der Diode wird durch einen Feldeffekttransistor verstärkt und an IC8 Pin 8 gegeben. Wie das Blockschaltbild zeigt, wird ein definierter Ausgangspegel von der AGC, dem Operationsverstärker und dem Resonanzverstärker erzeugt. Durch die schnelle im IC befindliche Regelung entsteht eine entsprechend schnelle Reaktion, so daß jeder einzelne codierte Befehl erkannt wird. Trotzdem wird, um Fehler zu vermeiden, jeder Befehl zweimal gesendet. Das ermöglicht eine volle Kontrolle, bevor der zweite Befehl beginnt. Die Empfangsart des Vorverstärkers wird gesteuert durch einen 3-Bit Schlüsselcode, der vor dem Befehlscode gesendet wird. Der Ausgang und der invertierende Eingang des Operationsverstärkers sind verbunden mit den Anschlüssen 4 und 5 des IC's.
Ein Parallelresonanzkreis, der an diesen Punkten angeschlossen ist, sorgt dafür, daß nur Signale im Bereich von 40 kHz verstärkt werden. Das Signal gelangt über Pin 3 zum Fernbedienungseingang Anschluß 72 der Mechaniksteuerplatte.

4. BCD / Dezimal-Decoder

IC 11 (TC 4028) setzt das 4-Bit-Signal vom Port C des IC 1 (CPU) in den Dezimalcode um und steuert die Funktions-LED's. Die Daten am Ausgang Port C von IC 1 sind in der Tabelle 2-9 aufgeführt. Diese Ausgangsinformationen werden in Dezimalcode umgesetzt durch IC 11, dann invertiert und damit die LED an der Bedienungsplatte gesteuert. Eingangs- und Ausgangspegel von IC 11 für jede Betriebsart sieht man in der Abb. 2-59 sowie in der Tabelle 2-10.

5. Datenselektoren

Vier IC's (TC 4539) bilden den Datenselektor. Die Eingänge sind mit den Sensoren und Schaltern verbunden. Es stehen 8 x 4 = 32 Eingänge zur Verfügung, davon werden 30 in unserem Fall benutzt. 2 x 4-Bit-Signale werden ausgewählt und an die Anschlüsse Port A und Port B der CPU IC 1 weitergegeben.
Das TC 4539 ist ein Zweiwegdatenselektor. Die Wahl der Daten wird gesteuert über die Eingänge A und B (Pin 14 und 2). Die durch die Steuereingänge ausgewählten Daten der Eingänge 3 bis 6 erscheinen am Pin 7. Ebenso erscheint die aus den 4 Eingängen Pin 10 bis 13 gewählte Information am Pin 9.

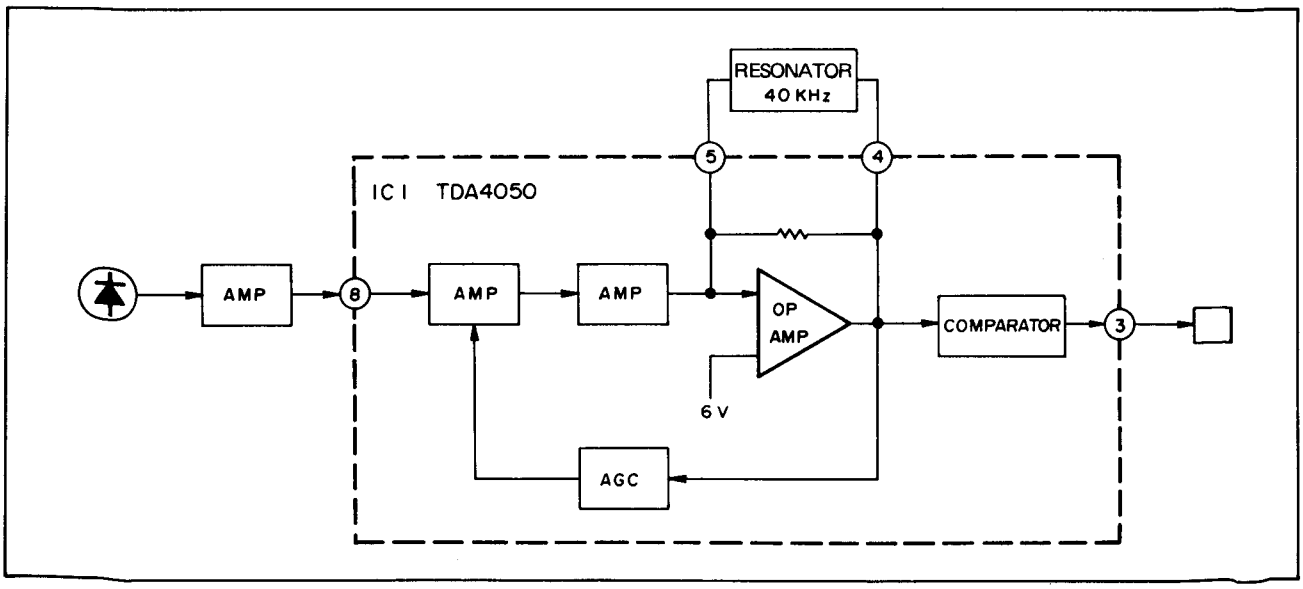


Fig. 2-58 Blockschaltbild des Infrarotempfängers

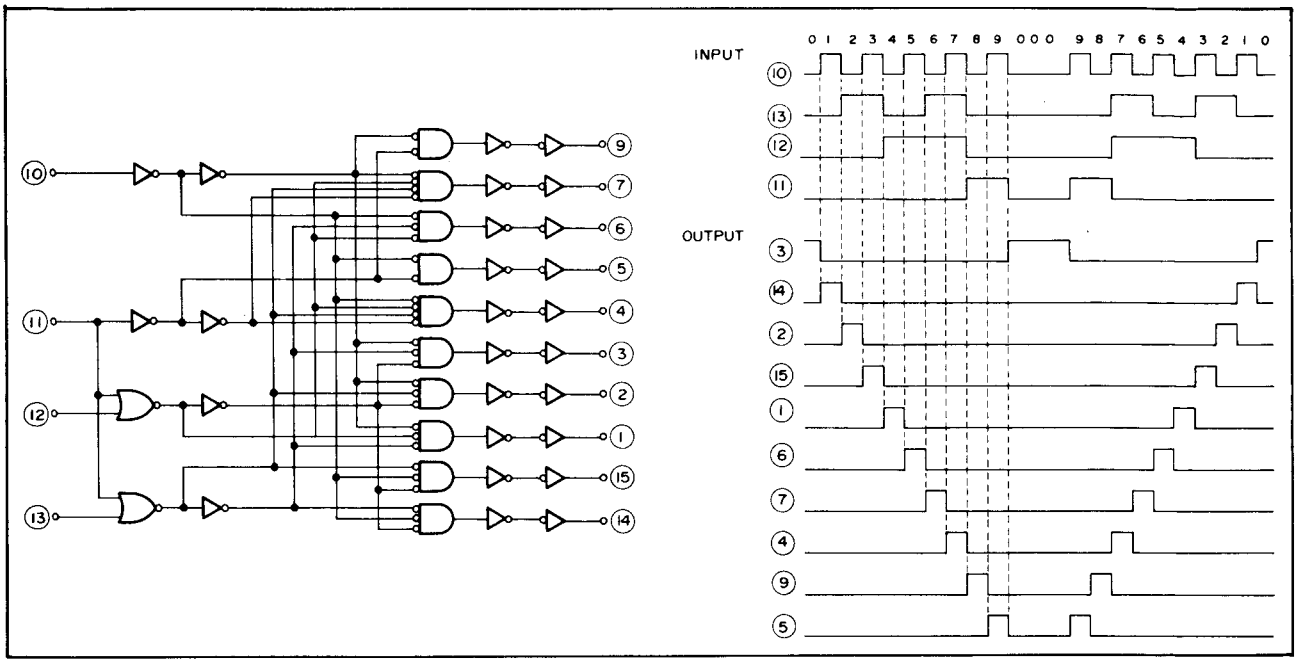


Fig. 2-59 BCD/Dezimal-Decoder

	C_0 ②	C_1 ③	C_2 ④	C_3 ⑤
OFF	L	L	L	L
STOP	H	L	L	L
SLOW	L	H	L	L
X 2	H	H	H	L
FF	L	H	H	L
REW	H	L	H	L
REC	L	H	H	L
AF-REC	H	H	H	L
EJECT	L	L	L	H

Tabelle 2-9 Ausgang von IC-1 (CPU) Port C

	INPUT				OUTPUT									
MODE	⑪	⑫	⑬	⑩	③	⑭	②	⑮	①	⑥	⑦	④	⑨	⑤
OFF	L	L	L	L	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	L	L	L
STOP	L	L	L	Ⓗ	L	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	L	L
SLOW	L	L	Ⓗ	L	L	L	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	L
X 2	L	L	Ⓗ	Ⓗ	L	L	L	Ⓗ	L	L	L	L	L	L
FF	L	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	Ⓗ	L	L	L	L	L
REW	L	Ⓗ	L	Ⓗ	L	L	L	L	L	Ⓗ	L	L	L	L
REC	L	Ⓗ	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	L	Ⓗ	L	L	L
AF-REC	L	Ⓗ	Ⓗ	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	L	Ⓗ	L	L
EJECT	Ⓗ	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	Ⓗ	L

Tabelle 2-10 Eingang/Ausgang von IC TDA 4028

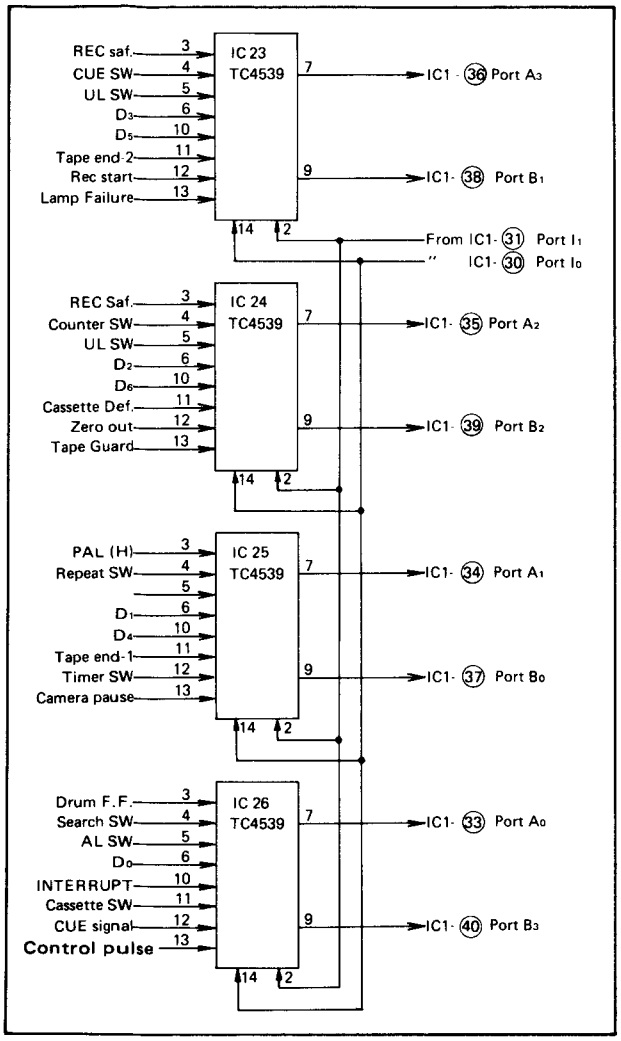


Fig. 2-60 Datenselektor

⑭ Pin	② Pin	⑥ ⑩	⑤ ⑪	④ ⑫	③ ⑬	⑦ ⑨
*	*	*	*	*	*	L
L	L	L	*	*	*	L
L	L	H	*	*	*	H
H	L	*	L	*	*	L
H	L	*	H	*	*	H
L	H	*	*	L	*	L
L	H	*	*	H	*	H
H	H	*	*	*	L	L
H	H	*	*	*	H	H

Tabelle 2-11 Wahrheitstabelle von TC 4539

Am IC 23 stehen die Informationen, Aufnahmesperre, CUE, Ausgefädelt, D3, D5, Bandendsensor, Aufnahmestartsignal vom Timer und Lampenfunktion. Diese werden aufgenommen und an die Ausgänge 7 und 9 gegeben.
Diese Ausgangssignale versorgen IC 1 Port A 3 und Port B 1. Die Signale vom Port I des IC 1 liegen am IC 23 Pin 2 und 14. Sie treffen die Auswahl der Signale für die Pins 7 und 9. Die Verbindung der Sensoren zum Datenselektor zeigt Fig. 2-61 bis 2-64. IC 24 fragt die Zustände der Sensoren und Schalter: Aufnahmesperre, Zählwerk, Ausfädelschalter, D 2, D 6, Cassetten-Detektor, Abschaltung bei Bandzählwerk 0000 (Zero Out) und Bandlauf ab. Über die Pin 7 und 9 gelangen diese Signale zum IC 1 Port A 2 und B 2.
IC 25 kontrolliert die Informationen PAL (H), Wiederholen, D1, D4, End-Sensor-1, Timerschalter und Kamera Pause. Die angewählten Daten gelangen auch hier über Pin 7 und 9 zum IC 1 Port A1 und B0.

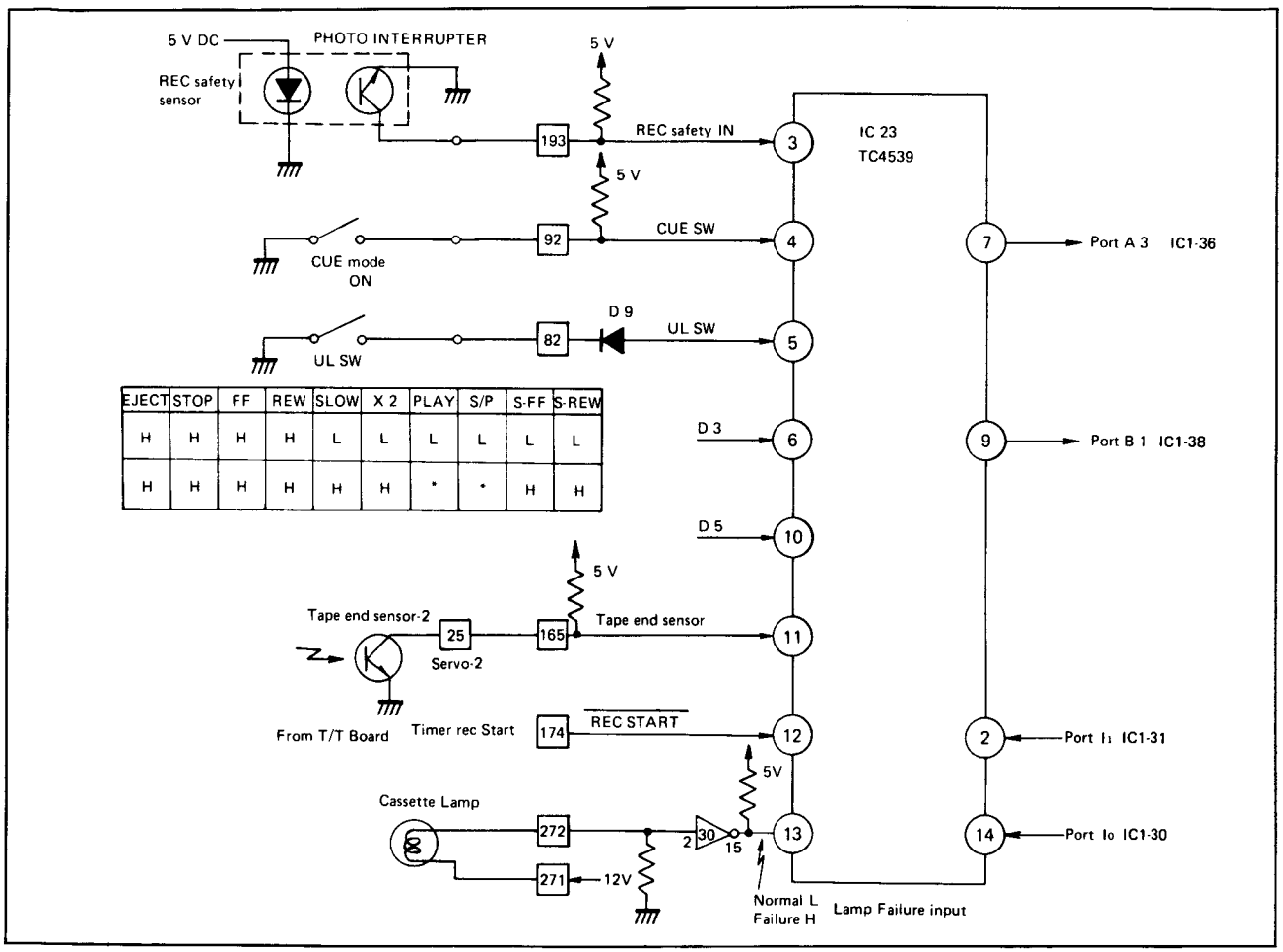
Beim IC 26 werden die Kopftrommel Flipflopimpulse, der Schalter "Suchen", der AL-Schalter, D0, der Interruptausgang von IC 38, der Cassettenschalter, das CUE-Signal und die Impulse der Synchronspur abgefragt. Die angewählten Informationen gelangen über Pin 7 und 9 zum IC 1 Port A0 und Port B3.

6. CUE-Signal Aufnahme und Wiedergabe

1. CUE-Signal Aufnahme
Das CUE-Signal wird für eine Sekunde auf dem Band aufgenommen in folgenden Betriebszuständen:

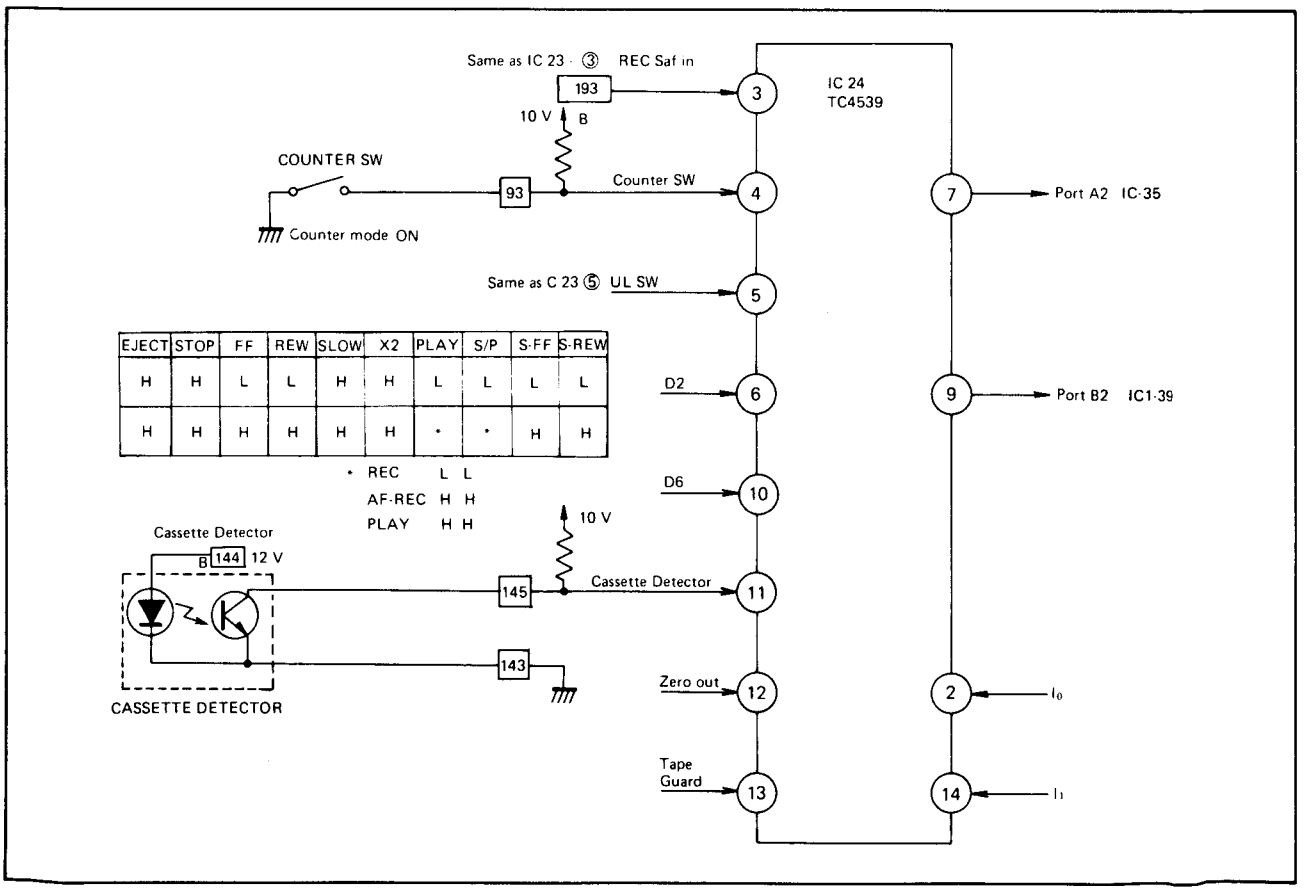
1) Nach erfolgter Einfädelung durch gleichzeitiges Drücken der Tasten START und Aufnahme.
2) Während des Wiedergabe- oder Standbildbetriebes, wenn gleichzeitig die Tasten START und Aufnahme gedrückt werden.
3) Bei Aufnahmen über Timer.
4) Gleichzeitiges Drücken der Tasten "Aufnahme" und "Standbild/PAUSE" läßt die Einfädelung innerhalb der Pausenfunktion folgen. Durch nachfolgendes Betätigen der "START"-Taste startet die Aufnahme. Zu diesem Zeitpunkt wird für eine Sekunde das CUE-Signal aufgezeichnet.
Das CUE-Signal wird in den zuvor beschriebenen Fällen aufgezeichnet unter Berücksichtigung der Stellung von Schalter "Suchen" und "Wiederholen". Hierbei wird ein Einsekunden H-Impuls vom IC 1 Pin 14 Port E2 invertiert und dem Tonteil zugeführt. Über den Anschluß 38 gelangt es dort zum Transistor X 20 und dem Relais Ry-1. Für eine Sekunde ist das Relais in die NO-Stellung geschaltet und liefert ein 30 Hz-Signal zum Voll-Löschkopf. Während dieser invertierten CUE-Signalzeit versorgt der Schalter X 20 den 30 Hz-Oszillator IC 3 mit der unstabilisierten 20 V-Spannung. Das 30 Hz-Signal wird durch X 14 und X 15 verstärkt und dann zum Vollöschkopf geleitet. Auf diese Weise steuert der Ausgang des Steuerlogik-IC 1 Port E 2 die CUE-Signalaufnahme ohne Berücksichtigung der Schalterstellungen "Wiederholen" und "Suchen".

2. CUE-Signalwiedergabe
Das CUE-Signal wird über den CUE-Kopf während des Vor- bzw. Rücklaufs wiedergegeben, während sich das Band im Cassettengehäuse befindet. Da das Band auch im Wiedergabebetrieb den CUE-Kopf berührt, kann es infolge der geringen Geschwindigkeit nicht wiedergegeben werden. Die CUE-Signalwiedergabeschaltung arbeitet unabhängig von Schalterstellung der "Suchen"- und "Wiederhol"-Schalter. CUE-Signalstopp wird durch die CPU ausgeführt.



EJECT	STOP	FF	REW	SLOW	X 2	PLAY	S/P	S-FF	S-REW
H	H	H	H	L	L	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	*	*	H	H

Fig. 2-61 Datenselektor (IC 23)



EJECT	STOP	FF	REW	SLOW	X2	PLAY	S/P	S-FF	S-REW
H	H	L	L	H	H	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	*	*	H	H

* REC L L
AF-REC H H
PLAY H H

Fig. 2-62 Datenselektor (IC 24)

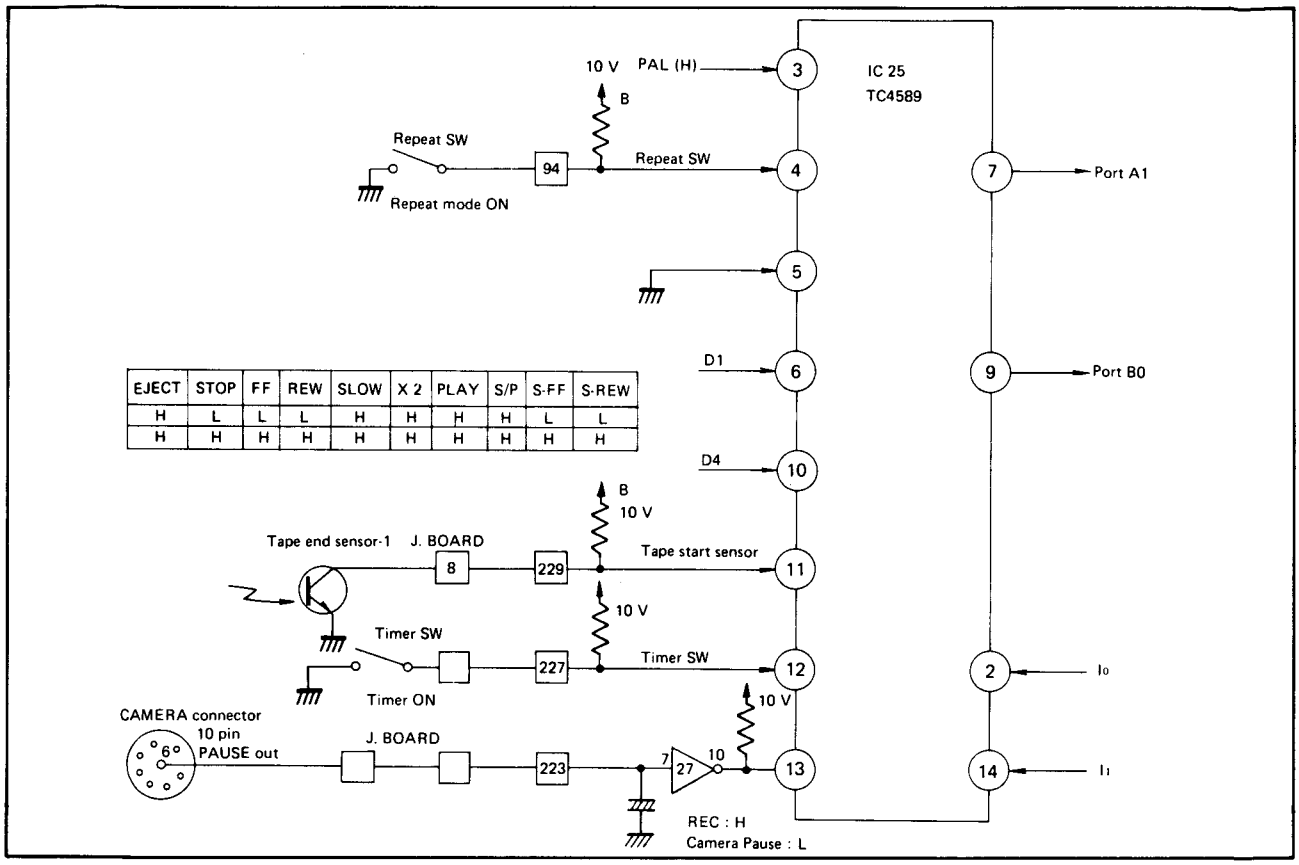


Fig. 2-63 Datenselektor (IC 25)

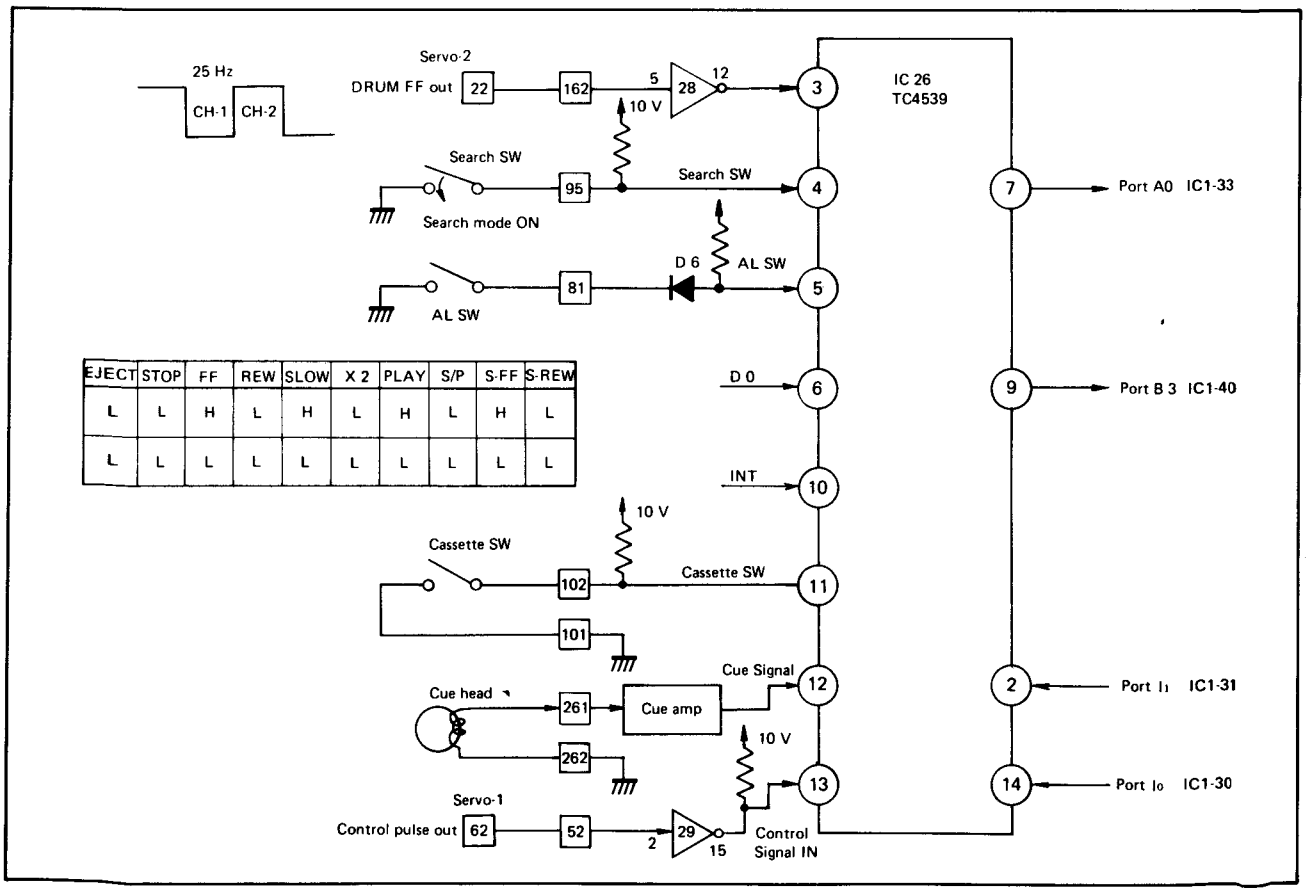


Fig. 2-64 Datenselektor (IC 26)

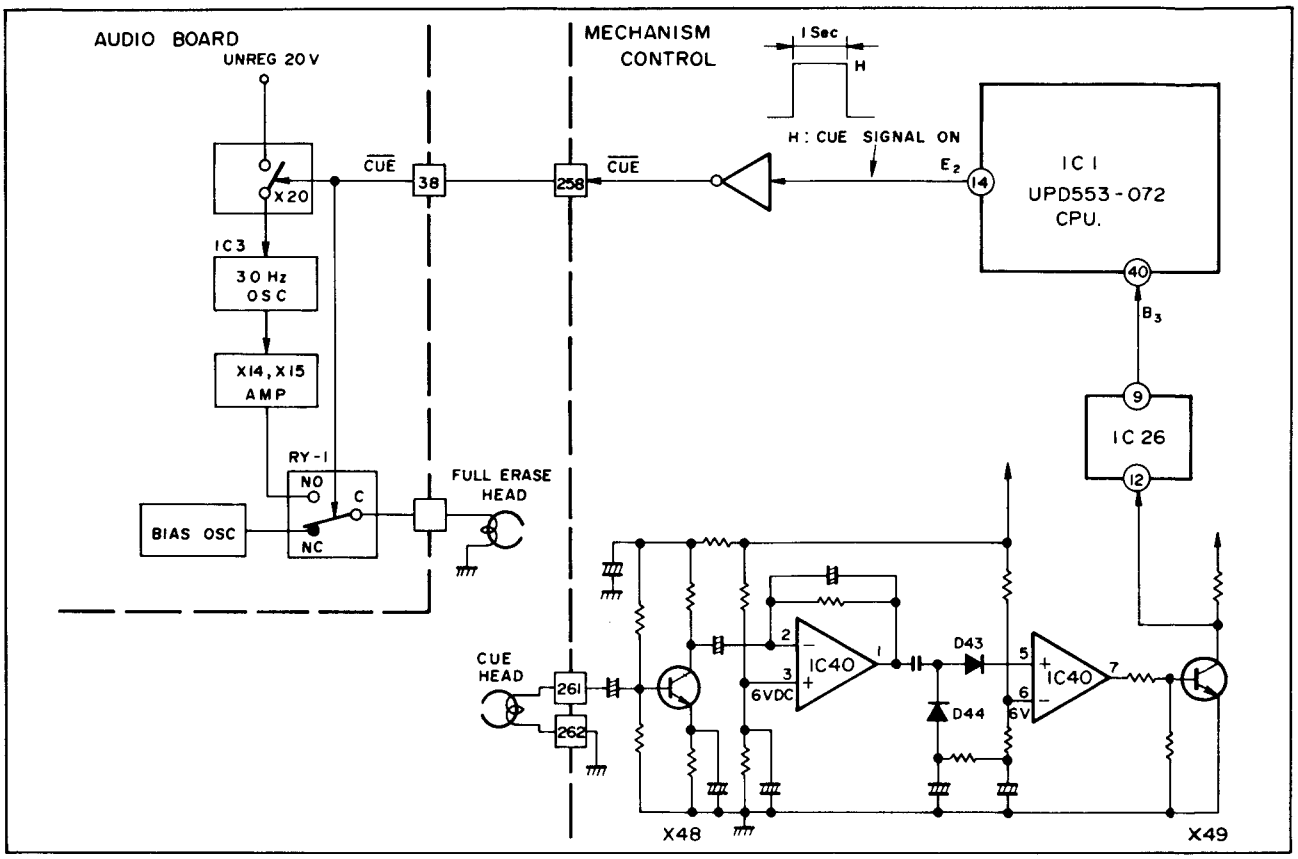
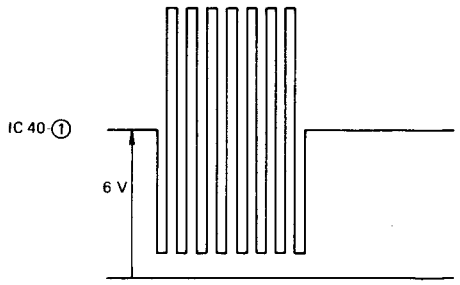
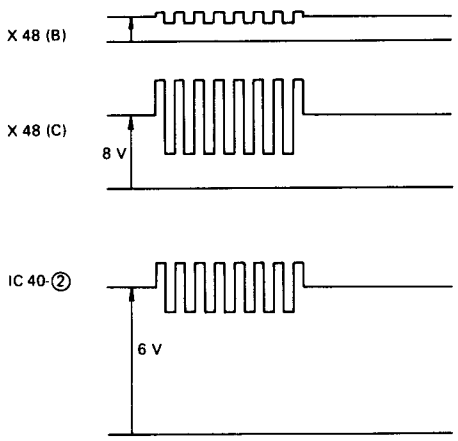


Fig. 2-65a CUE-Signal-Wiedergabeschaltung

Bei Wiedergabe wird das CUE-Signal auf ca. 3,5 ± 1,5 V DC mit X 48 verstärkt. Am IC 40 Pin 3 stehen ca. 6 V DC. Das CUE-Signal vom Kollektor des X 48 erscheint am IC 40 Pin 2 und das verstärkte Ausgangssignal steht am Pin 1 zur Verfügung. D 43 und D 44 richten das Signal gleich und versorgen IC 40 Pin 5. Die Gleichspannung von ca. 6 V an IC 40 Pin 6 muß durch die gleichgerichtete Spannung überschritten werden, um am Ausgang Pin 7 einen ca. 10 V-Impuls zu erhalten. Dieser Impuls steuert X 49 leitend und ein L-Impuls gelangt an IC 26 Pin 12 (CUE-Signaleingang des Datenselektors), das CUE-Signal wird durch IC 26 ausgewählt und der CPU IC 1 Port B3 (Pin 40) zugeführt.





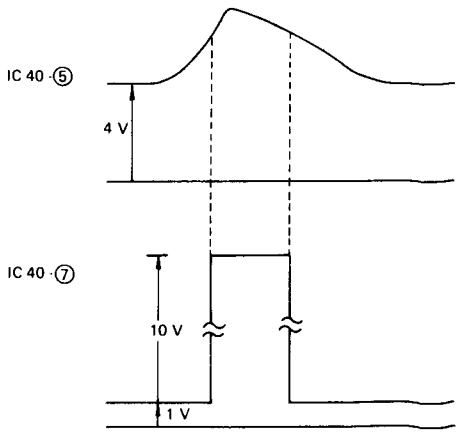


Fig. 2-65b Zeitdiagramm

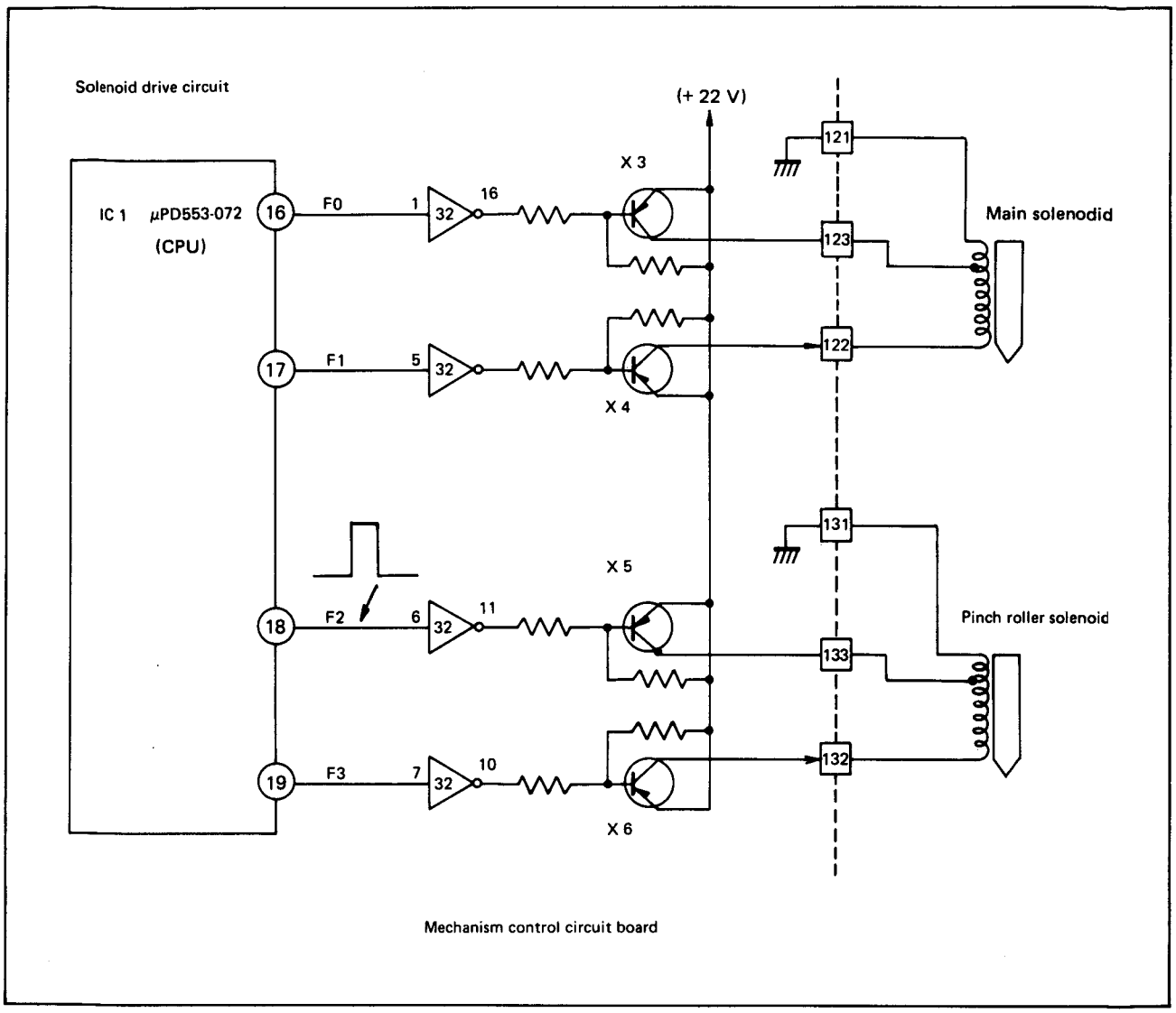


Fig. 2-66 Magnet-Steuer-Schaltung

7. Magnet-Steuerschaltung

1. Bremsmagnet
Die Ausgänge des IC 1 Pin 16 und 17 (Ports F 0 und F 1) steuern den Hauptbremsmagneten. Ein ca. 140 ms langer H-Impuls von F 0 wird als Anzug-Unterstützung des Magneten ausgenutzt. Der Ausgangs-Impuls wird durch IC 32 invertiert und schaltet X3. Damit stehen 20 V am niederohmigen Anschluß 123 des Magneten und erzeugen einen großen Stromfluß (starke Anzugskraft). Gleichzeitig weist der Ausgang F 1 Spannung auf, die über IC 32 invertiert den Transistor X 4 leitend steuert. Damit wird der Anschluß 122 mit ca. 20 V versorgt, die als Haltespannung für den Magneten verwendet wird. Der Hauptbremsmagnet arbeitet in folgenden Betriebsarten: Wiedergabe, Aufnahme, schneller Rücklauf, schneller Vorlauf, BANDAUSFÄDELN, BANDEINFÄDELN, Suchen-Aufnahme und Suchen-schneller Vorlauf.

2. Andruckrollenmagnet
Die Ausgang-Ports F 2 und F 3 (Pin 18 und 19) des IC 1 steuern den Andruckrollenmagnet. Der Ausgang F 2 (Pin 18) erzeugt einen ca. 140 ms langen H-Impuls als Anzug-Unterstützung. Zur Erzeugung der Haltespannung des Magneten dient Port F 3. Die Arbeitsweise entspricht der des Bremsmagneten. Der Andruckrollenmagnet arbeitet im Wiedergabe- und Aufnahmebetrieb.

8. Motorantrieb- und Steuerschaltung

1. Cassettenmotorantrieb
Der Cassettenmotor wird gesteuert durch IC 1, Ports G 2, G 3 und H 0. Die Ausgangszustände sind wie folgt:
Port H 0 IC 1 Pin 26; H-Pegel während "EJECT" (Cassettenauswurf)
Port G 2 IC 1 Pin 24; H-Pegel während des Cassettenladens
Port G 3 IC 1 Pin 25; H-Pegel während des Cassettenladens.
Über Schalttransistoren steuern diese Ausgänge die Bewegungsrichtung des Cassettenmotors im Lade- oder Entladezustand.

2. Fädelmotorantrieb (Fig. 2-68)
Diese Schaltung steuert die Bewegungsrichtung des Lademotors über die Ausgänge Port G 0 und G 1 der CPU IC 1. Die Ausgangszustände sind nachfolgend beschrieben.

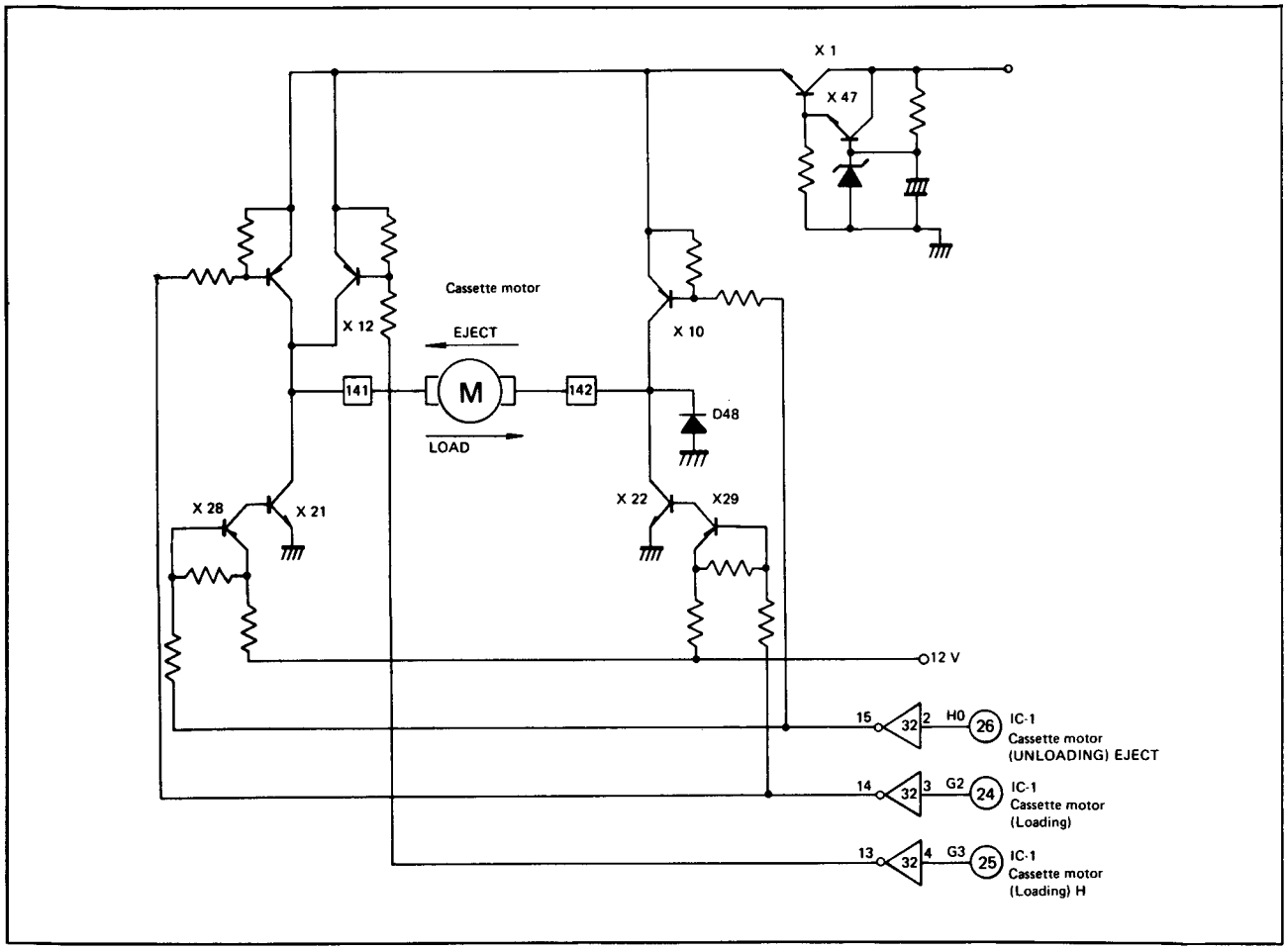


Fig. 2-67 Cassettenmotor-Steuerung

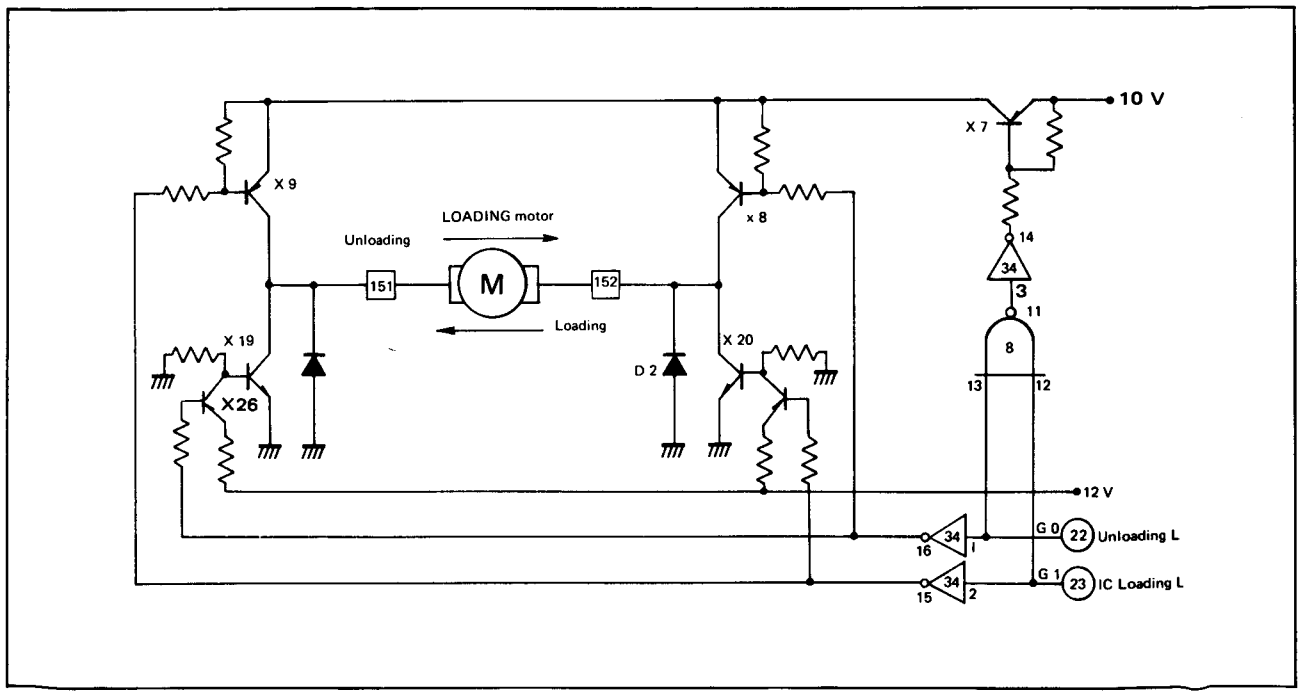


Fig. 2-68 Fädelmotor-Steuerung

Port G 0 IC 1 Pin 22; H-Pegel während Normalbetrieb (STOP)

L-Pegel nur beim Ausfädeln

Port G 1 IC 1 Pin 23; H-Pegel während Normalbetrieb (STOP)

L-Pegel nur beim Einfädeln

Pin 22 und 23 weisen normal immer H-Pegel auf, d.h. nicht beim Ein- und Ausfädeln. X 7 ist gesperrt über das NAND-Gatter IC 8 und unterbricht die Spannungsversorgung des Motors. Ist Pin 22 des IC 1 auf L-Pegel (beim Ausfädeln), so geht der Ausgang des NAND-Gatters IC 8 auf H-Pegel, schaltet X 7 ein und versorgt den Fädelmotor mit 12 V. Da IC 1 Pin 23 weiterhin H-Pegel aufweist, versorgt der Inverter IC 34 die Basen von X 9 und X 27 mit L-Pegel. Die Schalttransistoren X 9, X 27, X 20 sind leitend und der Motor startet für den Ausfädelvorgang. Für den Einfädelvorgang weist Pin 23 des IC 1 L-Pegel auf.

3. Wickelmotor-Steuerung (Fig. 2-69)

Der Motorantrieb erfolgt für jede Betriebsart durch diese Stufe. Ein 4-Bit-Signal von IC 1 Port D steuert den Motor-Ein-Aus-Schalter.

1. Richtung
Die Ausgänge IC 16 Pin 10 und IC 8 Pin 3 bestimmen die Drehrichtung des Wickelmotors. H-Pegel von IC 16 Pin 10 wird durch IC 34 invertiert und schaltet X 36, X 25, X 39 und X 18 ein. Der Ausgang D 0 ist zu dieser Zeit auf L-Pegel und der Wickelmotor dreht rückwärts zur Zwischenrad-Positionierung für Schneller Rücklauf, Ausfädeln oder Suchrücklauf (S-REW).
H-Pegel von IC 8 Pin 3, über IC 39 invertiert, schaltet X 34, X 23, X 35 und X 24 ein. Der Wickelmotor dreht sich dann in Vorwärtsrichtung. Erforderliche Voraussetzungen für H-Pegel an IC 8 Pin 3 sind:
a) Ausgang D 0 H-Pegel, d.h. Wiedergabe, Schneller Vorlauf, "Suchen"-Schneller Vorlauf und Zwischenradpositionierung für Vorlauf.

b) D 1, D 2 und D 3 auf L-Pegel, d.h. während der Wiedergabe.

2. Geschwindigkeit
Durch Verändern der Basisvorspannung von X 46 wird die Wickelmotorgeschwindigkeit in folgenden Betriebsarten geregelt:

a) Zwischenradpositionierung
b) Band-Ausfädeln
c) Wiedergabe (inklusive Standbild, Zeitlupe, Zeitraffer und Aufnahme)
d) Suchvorlauf und -rücklauf (S-FF und S-REW)
e) Rücklauf und Vorlauf (ohne Zählersuchlauf)
f) Rücklauf und Vorlauf (Zählersuchlauf)

Über X 31, X 32, X 33 und D 27 wird Spannung an die Basis von X 46/X 2 geliefert, der die Wickelmotorgeschwindigkeit während des Zwischenradbetriebes, Ausfädeln und Normalbetriebes regelt. Bei diesen Funktionen schaltet ein L-Pegel die Transistoren X 31, X 32 und X 33 leitend. Die Ausgangsspannung wird über D 27 an die Basis von X 46 und X 2 gegeben. D 30 und R 1 ermöglichen hierbei die Einstellung der Geschwindigkeit. Im Suchbetrieb wird die Motorgeschwindigkeit durch die Spannung über D 29 geregelt. H-Pegel vom Anschluß D 3 wird invertiert und IC 35 Pin 16 nimmt hohe Impedanz an. Die Regelspannung für den Wickelmotor wird dann über D 29 zur Basis von X 46 geführt. Dies erzeugt die ca. 10-fache Normalgeschwindigkeit.
Bei Vorlauf und Rücklauf wird über D 28 die Basis von X 46 mit Spannung versorgt. Während des normalen Rücklaufs erscheint das Signal an IC 21 Pin 4 vom IC 7 Pin 1 und 2 oder Pin 5 und 6. Dieses Signal wird verglichen mit den Aufwickelbandteller-Impulsen während des Rücklaufs (und bei Vorlauf mit den Abwickelbandteller-Impulsen). Das Ergebnis wird differenziert und an IC 41 Pin 5 geleitet. IC 41, Pin 5, 6 und 7, arbeitet als Gleichspannungsverstärker.

9. Bandzähler

IC 13 (TC 4029 P) ist ein voreinstellbarer Auf-/Abwärts-Zähler. Es besteht aus einem 4-Bit-Dekaden- oder Binärzähler mit Voreinstellung, Aufwärtszählung, Abwärtszählung und Übertrag.
Auf-Abwärtszählereingänge steuern die Dekaden- und Abwärtszählung. In diesem Modell wird IC 13 Pin 9 auf H-Pegel gehalten und die Arbeitsweise entspricht einem Auf-Abwärtszählen auf der Basis 16. H-Pegel an Pin 10 erzeugt Aufwärtszählen und durch L-Pegel erhält man Abwärtszählen. Im Normalzustand ist der Vorstelleingang auf L-Pegel und geht auf H-Pegel, wenn der Stellschalter gedrückt wird. Ein H-Pegel am Eingang stoppt den Zählvorgang und startet erst wieder, wenn der Vorstellereingang auf L-Pegel fällt. Der Zählvorgang erfolgt mit der Anstiegsflanke der Taktimpulse.

Output of IC1 D port

Port / Mode	D_0	D_1	D_2	D_3
OFF	L	L	L	L
PLAY ⊕	H	L	L	L
IDLER ⊖	L	H	L	L
IDLER ⊕	H	H	L	L
REW ⊖	L	L	H	L
FF ⊕	H	L	H	L
UNLOADING ⊖	L	H	H	L
X	H	H	H	L
S-REW ⊖	L	L	L	H
S-FF ⊖	H	L	L	H

Tabelle 2-12

⊕ : Forward rotation
⊖ : Reverse rotation

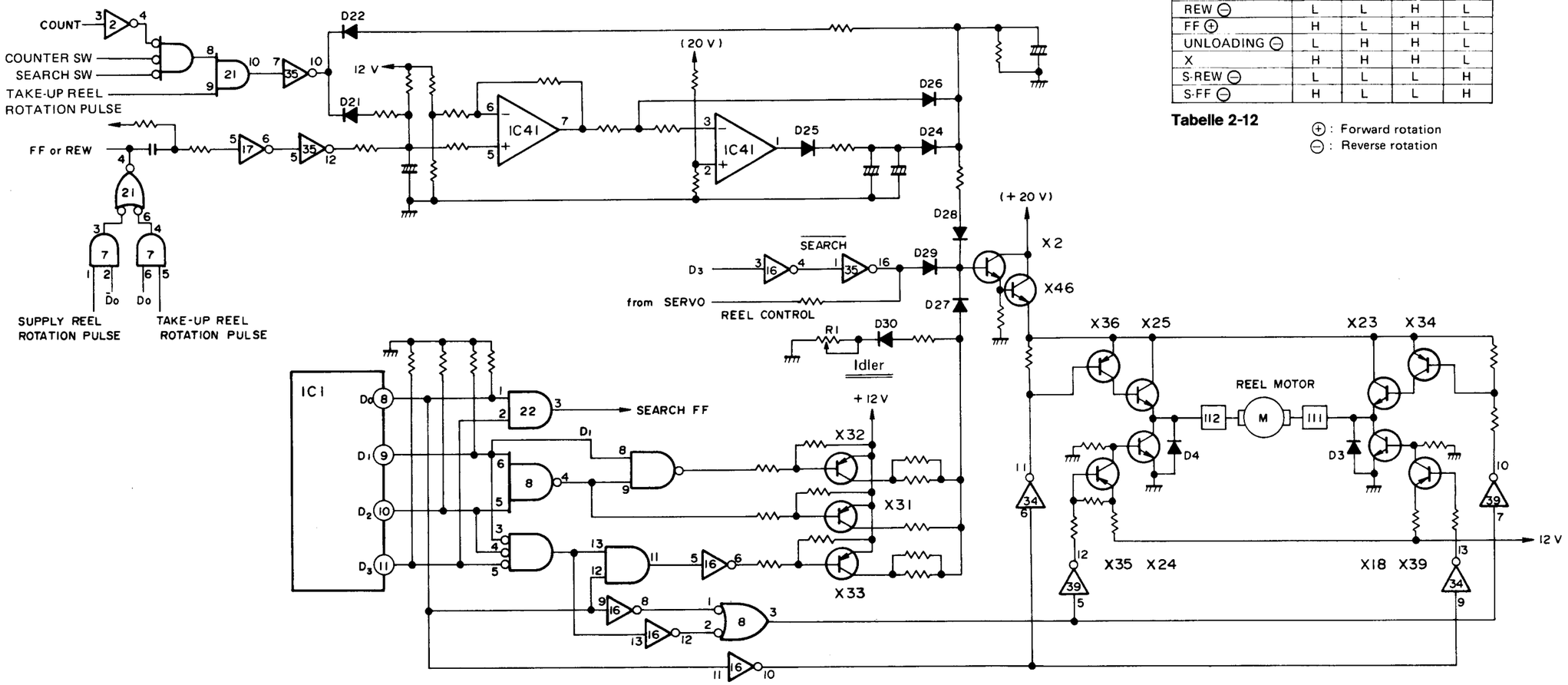


Fig. 2-69 Wickelmotor-Steuerung

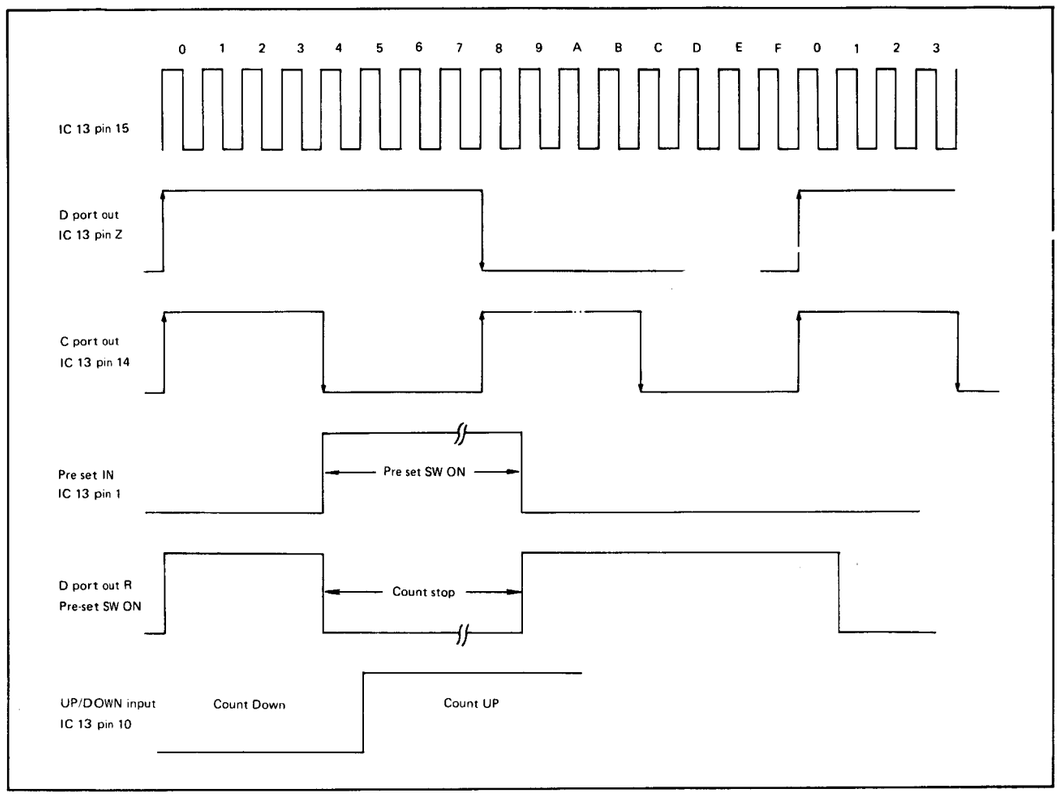


Fig. 2-70 Bandzählerimpulse

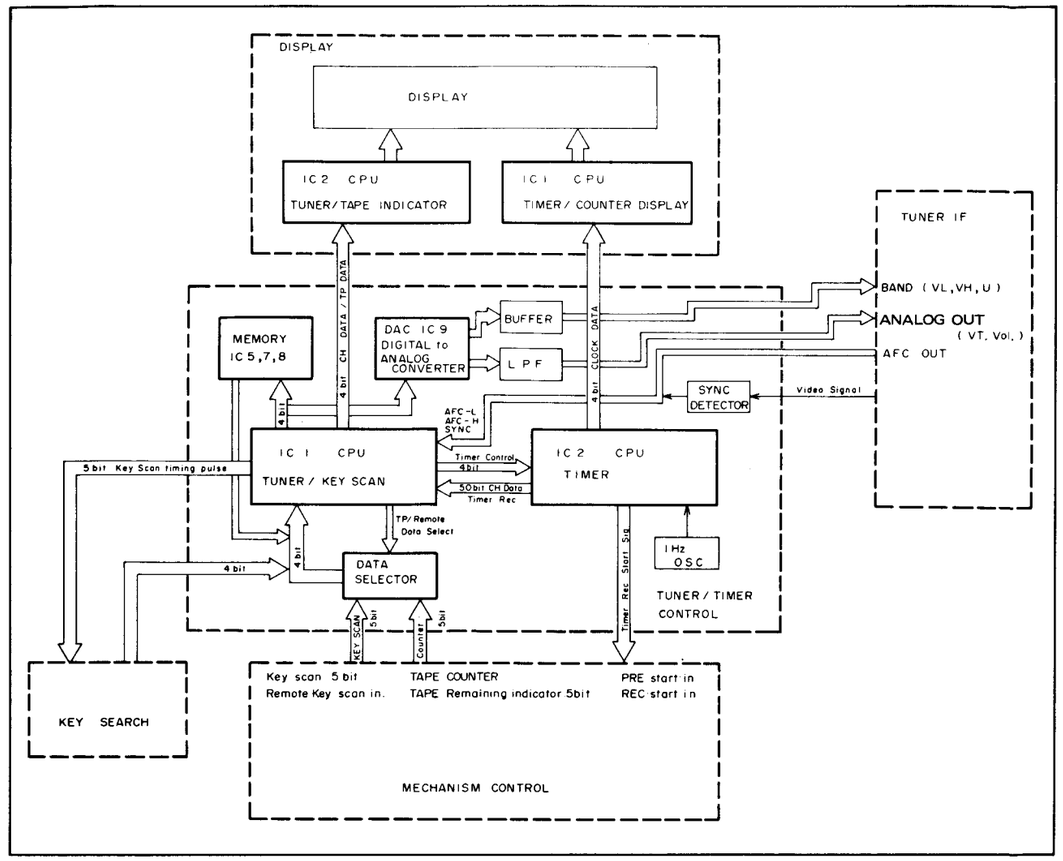


Fig. 2-71 Timer/Tuner-Blockschaltbild

2.9. Tuner und Schaltuhr (Timer)

2.9.1. Computer Stationswahl

Moderne diodenabgestimmte Tuner erlauben den Einsatz eines Mikrocomputers für Programmsteuerung und Speicherung.

Der Mikrocomputer speichert für jeden Kanal eine digitale Abstimminformation. Nach dem Speicherabruf wird diese Information in eine Gleichspannung umgewandelt und zum Tuner geführt. Ein One-Chip-Mikrocomputer und ein nichtflüchtiger Speicher übernehmen die Kanalwahl, Empfängersteuerung und die Datenspeicherung.

2.9.2. Mikrocomputergesteuerte Kanalwahl (Fig. 2-71)

Die CPU ist jeweils in IC1 (uPD 546 C-166) und IC2 (uPD 650 C-049) enthalten. Der Mikroprozessor besitzt ein Programm mit 2000 Wörtern (8 Bits pro Wort, maskenprogrammiertes ROM) und einen 96 Worte umfassenden Datenspeicher (4 Bits pro Wort RAM). Im 42-poligen LSI-IC befinden sich 4-Bit-Parallel Eingänge A und B, Ein-Ausgangsport C und D, sowie die Ausgangsports E, F, G, H und I (Port I 3 Bits). Durch Software-Steuerung dieser Ein- und Ausgänge sind die mikroprozessorgesteuerte Kanalwahl und zahlreiche Zusatzfunktionen möglich. IC MN 1208 ist ein nichtflüchtiges, statisches RAM mit 256 Bits und kann elektrisch überschrieben werden. Die Kapazität beträgt 64 Worte mit je 4 Bits. Die Abstimmspannungsdaten für bis zu 32 TV-Kanäle können hiermit gespeichert werden.

Der Digital-Analog-Converter (DAC) MN 1204 erzeugt ein Pulsdauermodulationssignal (PDM) zur Analogspannungserzeugung für die Abstimmung und die AFC-Korrekturspannung aus den digitalen Daten des Speichers. Aufgrund der PDM-Signalform kann ein einfaches Tiefpaßfilter (LPF) in der nachfolgenden Stufe zur Erlangung der erforderlichen Analogspannung verwendet werden. Das IC enthält auch die Bandwahlausgänge (VL, VH, U) und den AFC-Normausgang.

Da keine anderen Schnittstellen (Interface) erforderlich sind, ist die Verknüpfung des Mikrocomputersystems sehr einfach. Mit gleichzeitiger Überwachung des AFC-Ausgang des HF-Teils (S-Kurve) läßt die Zentraleinheit die Abstimmspannung ansteigen. Dieser Anstieg stoppt beim Spannungswechsel des AFC-Ausgangs (AFC-Komparator).

Die Erkennung eines Senders erfolgt durch die An- oder Abwesenheit der Synchronimpulse. Das ist erforderlich bei Störungen wie Intermodulation und Spiegelempfang. Nur der korrekte TV-Sender wird gesucht.

Die Funktionstastenabfrage erfolgt durch eine Dioden-Matrix. Der Abfragetakt entsteht durch Zeitteilung.
Dieses Tuner/Timer-System kann ebenfalls die codierten Signale der Fernbedienungseinheit empfangen und Steuerungen durchführen. Für nähere Hinweise gilt die Beschreibung der Fernbedienung.

2.9.3. Hauptfunktionen

Die mikroprozessorgesteuerte Kanalwahl übernehmen drei integrierte Schaltkreise: µPD 546-166 (4-Bit-Mikrocomputer), MN 1204 A (DAC) und MN 1208 (Speicher).

1. µPD 546 C-166

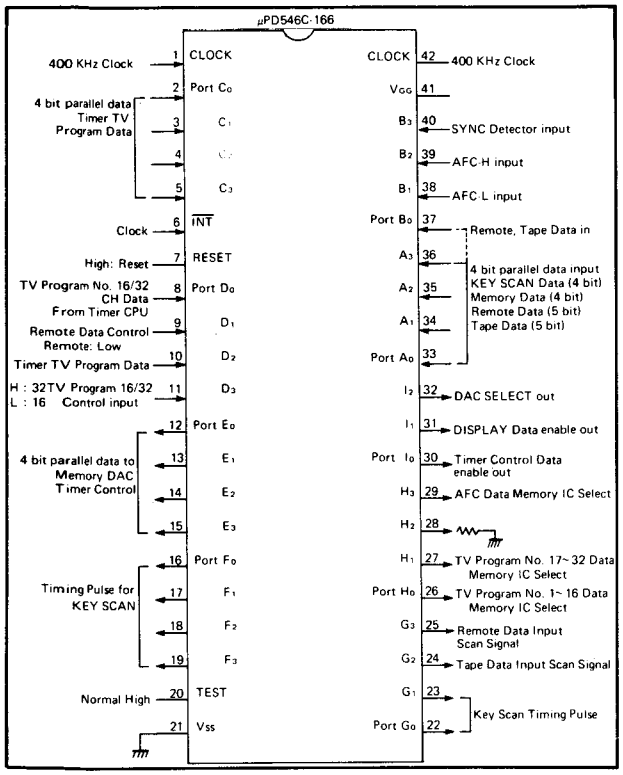


Fig. 2-72 µPD 546 C

1) Art: P-Kanal MOS 4-Bit-Mikrocomputer (Maskenprogrammiertes ROM)
2) Spannungsversorgung (VDD): 10 V (VCC 0 V)
3) Taktfrequenz: 400 kHz
4) Befehlszyklus ca. 10 µsek.
5) Taktoszillator (Pin 1 und 42)
   Zur Erzeugung der 400 kHz-Schwingung dient ein Keramikfilter, das mit diesen Anschlüssen verbunden ist. Dieses Signal wird für Taktimpulse des Mikrocomputers verwendet.
6) RESET-Anschluß (Pin 7)
   H-Pegel am Pin 7 stellt den uCOM in die Ausgangslage, Funktionen stoppen und alle Ausgangsports gehen auf L-Pegel. Der uCOM arbeitet, wenn dieser Anschluß auf L-Pegel liegt.
7) Testanschluß (Pin 32)
   LSI-Testanschluß, in Funktion durch H-Pegel
8) Eingangsports A (Pin 33, 34, 35, 36)
   Dieser 4-Bit-Paralleleingang wird benutzt als Dateneingangsbus für die Abfragesignale der Funktionstasten, Speicherdaten vom Speicher-IC, Fernbedienungsbefehle, Bandvorratsanzeigedaten, usw.
9) Eingangsports B (Pin 37, 38, 39, 40)
   Port B0 (Pin 37): Fernbedienungsbefehle von Port A der Mechanik-Steuerung und Banddaten-Komplementbit-Eingang (4 Bits + 1 Bit = 5 Datenbits)
   Ports B1 bis B3 (Pin 38, 39, 40): Diskrete Eingänge für AFC-H, AFC-L und Synchronimpuls-Diskriminator
10) Eingangsports C0 bis C3 (Pin 2, 3, 4, 5) und D2 (Pin 10) Eingänge für Programmnummerdaten von der Timer-CPU. Dateneingänge mit negativer Logik.
11) Eingangsport D0 (Pin 8)
    Identifikationseingang für Programmnummer von Timer-CPU
12) Eingangsport D 1 (Pin 9)
    Fernbedienungsbefehl-Lese-Identifikation von der Mechanik-Steuerung; Fernbedienungsdaten werden bei L-Pegel anerkannt.
13) Eingangsport D 3 (Pin 11)
    Umschalteingang für 16 bzw. 32 Programme. L-Pegel für 16, H-Pegel für 32 Programme.
14) Ausgangsports E 0 bis E 3 (Pin 12, 13, 14, 15)
    4-Bit-Parallelausgänge; Ausgangsbus für Daten zum Speicher-IC, Digital-Analog-Konverter und Schaltuhranzeigesteuerung
15) Ausgangsports F 0 bis F 3 (Pin 16, 17, 18, 19)
    G 0 und G 1 (Pin 22, 23)
    Zählimpulsausgänge zur Abtastung der Funktionstasten.
16) Ausgangsport G 2 (Pin 24)
    Abtastausgang zur Aufnahme von 5-Bit-Paralleldaten (TP 0 bis TP 4) vom Mechaniksteuerbus.
17) Ausgangsport G 3 (Pin 25)
    Abtastausgang zur Aufnahme von Fernbedienungsdaten vom Mechaniksteuerdatenbus.
18) Ausgangsport H 0 (Pin 26)
    Abstimmdaten-Speicheranwahl für Programme 1 bis 16 bei L-Pegel.
19) Ausgangsport H 2 (Pin 28)
    Abstimmdaten-Speicheranwahl für Programme 17 bis 32.
20) Ausgangsport H 3 (Pin 29)
    Datenspeicheranwahl für AFC-Ausgleichsspannungsausgang.
21) Ausgangsport I 0 (Pin 30)
    Freigabeimpuls für Timersteuerdaten, ca. 20 msec L-Impulse
22) Ausgangsport I 1 (Pin 31)
    Datenfreigabeausgang für Anzeige
23) Ausgangsport I 2 (Pin 32)
    Chip-Select-Impuls für Digital-Analog-Wandler-IC.
24) Int Ausgang (Pin 6)
    Rücksetzersuchen vom Timer zum Uhrbetrieb. Normal H-Pegel, L-Pegel während Rücksetzersuchen (automatisch)

2. µPD 650 C - 049

1) Art: CMOS 4-Bit-Mikrocomputer (Maskenprogrammiertes ROM) 42 Pin-Ausführung
2) Spannungsversorgung: 5 V (Vss 0 V)
3) Taktfrequenz: 400 kHz
4) Befehlzyklus: ca. 10 usec
5) Taktoszillator (Pin 1 und 42)

Ein Keramikfilter ist zwischen diesen Anschlüssen zur Erzeugung einer 400 kHz-Schwingung angeschlossen. Das Signal wird für Taktimpulse des Mikrocomputers verwendet.

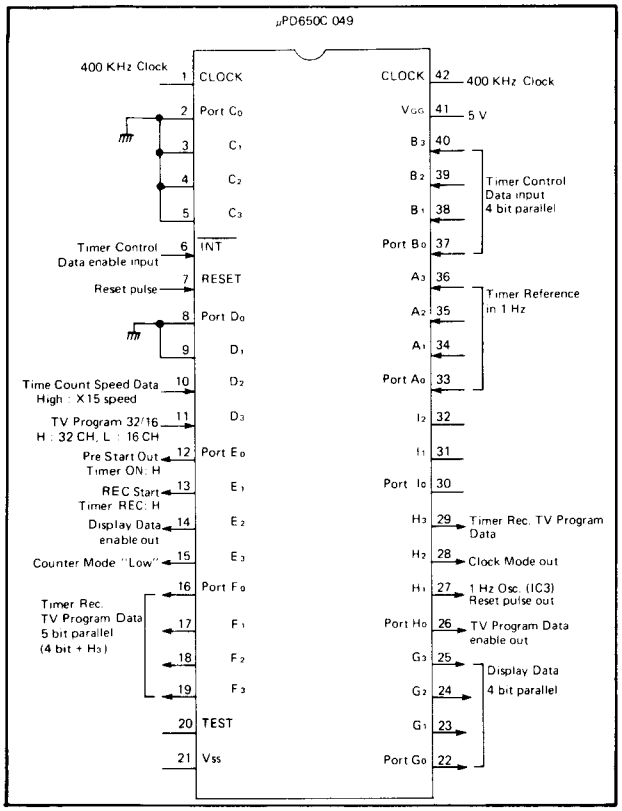


Fig. 2-73 μPD 650 C

6) Rückstellanschluß Reset
H-Pegel setzt den Mikrocomputer zurück und Funktionen stoppen; alle Ausgangsports fallen auf L-Pegel. Während des Normalzustandes ist L-Pegel vorhanden.

7) Testanschluß (Pin 22)
LSI-Testanschluß, in Funktion durch H-Pegel

8) Eingangsport A ϕ (Pin 33)
Eingang für 1 Hz Taktreferenzsignal

9) Eingangsport B ϕ bis B 3 (Pin 37, 38, 39, 40)
Angeschlossen am Tunersteuerausgangsbus (IC 1 Port E), Eingänge für Timer-Steuerdaten (siehe Tabelle 2-15)

10) Eingangsport D 2 (Pin 10)
Timer-Zähltesteingang, normal benutzt mit L-Pegel, Zählgeschwindigkeit erhöht sich auf das 15-fache bei H-Pegel.

11) Eingangsport D 3 (Pin 11)
Wählausgang für TV-Programmnummer. L-Pegel für 16, H-Pegel für 32 Programme.

12) Ausgangsports E ϕ bis E 1 (Pin 12, 13)
H-Pegel erscheint am Vorstartausgang E ϕ 10 sek. vor der Timer-Einschaltzeit.
Timer-Aufnahmestartausgang E 1 geht auf H-Pegel zur Einschaltzeit und auf H-Pegel nach Erreichen der Aufnahmevorwahllänge.

13) Ausgangsport E 2 (Pin 14)
Datenfreigabeausgang für die Anzeige.

14) Ausgangsport E 3 (Pin 15)
L-Pegel während Zählbetrieb.

15) Ausgangsports F ϕ bis F 3 (Pin 16, 17, 18, 19) und H 3 (Pin 29)
Die Ausgänge werden durch die TV-Programmnummer als 5 Bit Paralleldaten während Timeraufnahme und Timer-Programmierung erzeugt.

16) Ausgangsports G ϕ bis G 3 (Pin 22, 23, 24, 25)
4-Bit-Parallelausgangsdaten für die Anzeige.

17) Ausgangsport H ϕ (Pin 26)
Datenfreigabeausgang für TV-Programmnummer.

18) Ausgangsport H 1 (Pin 27)
Rückstellausgang für 1 Hz-Oszillator (IC 3)

19) Ausgangsport H 2 (Pin 28)
Rückstellersuchausgang zum Uhrbetrieb.

20) Int Eingangsanschluß (Pin 6)
Erteilt Freigabe für Timersteuerdatenausgang von der Tunersteuerung (IC 1)

3. MN 1208 (IC 5, 7, 8)

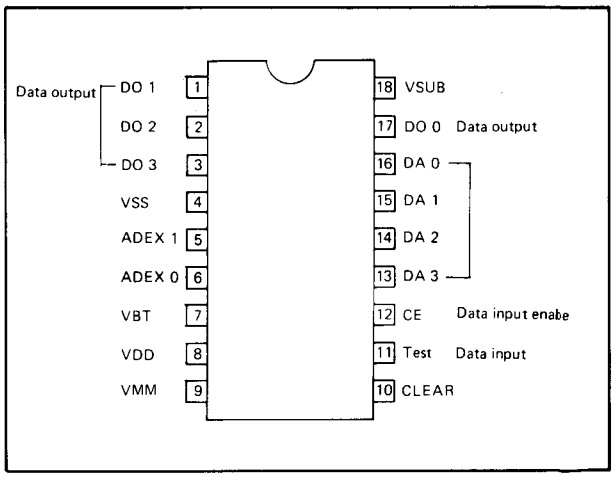


Fig. 2-74 MN 1208

1) Art: MNOS 256 Bit plus 12 Bit EAROM (Elektrisch veränderbares ROM)

2) Spannungsversorgung: Vss 10 V; Vdd 0 V; VBt 3,5 V (Abstimmspannung), Vmm - 23 V

3) Eingangsports D ϕ bis D 3 (Pin 13, 14, 15, 16)

4-Bit Paralleleingänge für Betriebsart, Adresse und Daten.

4) CE Eingangsanschluß (Pin 12)
Freigabe für Eingang am Port DA

5) Ausgangsports Do ϕ bis Do 3 (Pin 1,2,3,17)
Datenausgänge

6) PCLA (Pin 10)
Cleareingang bei Netzeinschaltung; ca. 100 msec. nach Einschaltung der Speicherversorgung auf L-Pegel.

4. MN 1204 A

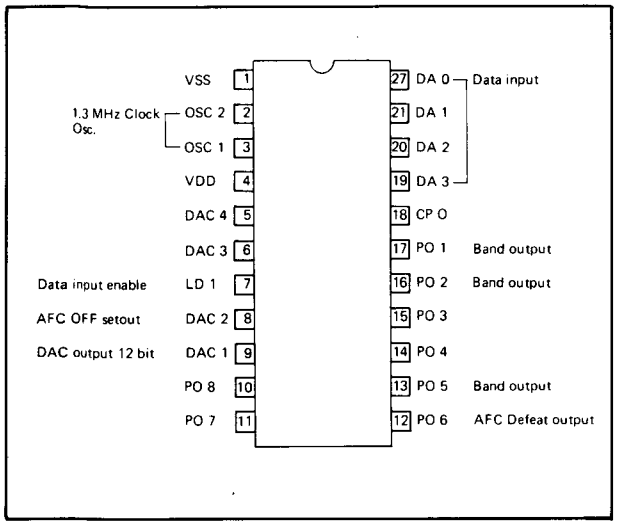


Fig. 2-75 MN 1204 A

1) Art: N-Kanal MOS Digital-Analog-Konverter

2) Spannungsversorgung: 5 V

3) Taktfrequenz: 1,3 MHz

4) Taktoszillator (Pin 2 und 3)
Ein Oszillator ist durch LCR-Beschaltung aufgebaut (Spule, Kondensator und Widerstand); Oszillatorfrequenz beträgt 1,3 MHz.

5) Eingangsports DA ϕ bis DA 3 (Pin 19, 20, 21, 22)
Paralleleingangsports für Adressdaten

6) LD1 Eingangsanschluß (Pin 7)
Freigabeeingang für 4 Bit Datenwort an DA ϕ bis DA 3.

7) Digital-Analog-Wandler 1 (DAC 1) Anschluß (Pin 9)
Impulsdauermodulationsausgang PDM für Abstimmspannung (12 Bits)

8) Digital-Analog-Wandler 2 (DAC 2) Anschluß (Pin 6)
Impulsdauermodulationsausgang PDM mit 2 Bits zur Abstimmspannungsergänzung.

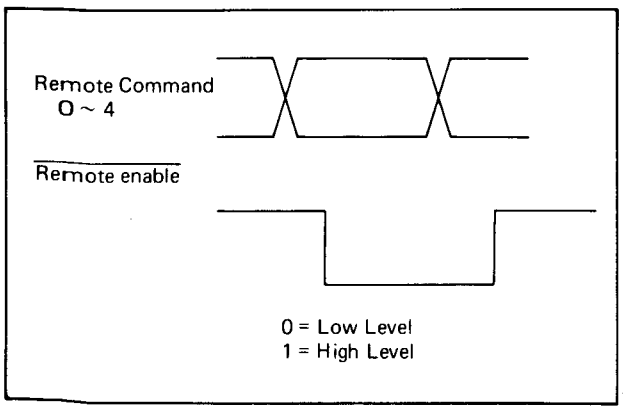


Fig. 2-76

9) Digital-Analog-Wandler 3 (DAC 3) Anschluß (Pin 6)
Impulsdauermodulationsausgang PDM (4 Bits) für AFC-Ausgleichsspannung

10) Po 1, 2, 5 Ausgänge (Pin 17, 16, 13)
Ausgänge für die Bandwahl

11) Po 6 Ausgang (Pin 12)
AFC-Abschaltausgang

Remote control code table

RM4	RM3	RM2	RM1	RM0	MODE
1	0	0	0	0	TV PROG. = 1
1	0	0	0	1	TV PROG. = 2
1	0	0	1	0	TV PROG. = 3
1	0	0	1	1	TV PROG. = 4
1	0	1	0	0	TV PROG. = 5
1	0	1	0	1	TV PROG. = 6
1	0	1	1	0	TV PROG. = 7
1	0	1	1	1	TV PROG. = 8
1	1	0	0	0	TV PROG. = 9
1	1	0	0	1	TV PROG. = 10
1	1	0	1	0	TV PROG. = 11
1	1	0	1	1	TV PROG. = 12
1	1	1	0	0	TV PROG. = 13
1	1	1	0	1	TV PROG. = 14
1	1	1	1	0	TV PROG. = 15
0	0	0	0	1	CLOCK MODE
0	0	0	1	0	COUNTER MODE
0	0	0	1	1	PROG. MODE
0	0	1	0	0	SELECT
0	0	1	0	1	SET
0	0	1	1	0	CANCEL
0	0	1	1	1	PROG. NO.
0	1	0	0	0	REPEAT
0	1	0	0	1	CLOCK SET MODE
0	1	1	1	0	TV PROG. SHIFT
0	1	1	1	1	TV PROG. = 16

Tabelle 2-13

0: Low level
1: High level

TAPE POSITION DATA (TP0~4) TABLE

TP4	TP3	TP2	TP1	TP0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	O	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	O	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	O	0	0
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	O	0	1*

0 : Low Level
1 : High Level

0 : OFF
1 : ON
1*: ON/OFF

Tabelle 2-14

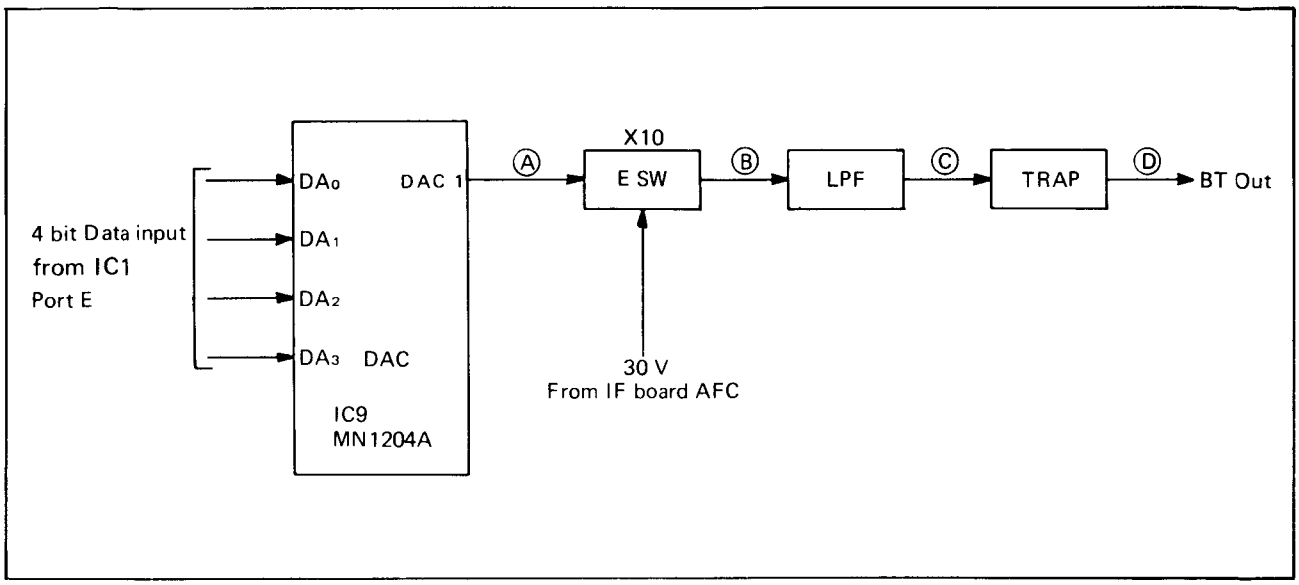


Fig. 2-77 Digital-Analog-Wandler

2.9.4. Automatischer Sendersuchlauf

Nahezu alle Stufen des Tuner/Timer-Bereichs sind digital aufgebaut. Da jedoch die Abstimmfunktion in einer Art Digital/Analog-Schnittstelle arbeitet, folgt eine Beschreibung der Funktion im nächsten Abschnitt.

1. Abstimmspannungsgenerator

Wie aus dem Blockschaltbild ersichtlich, wird ein 5 Vss-PDM-Signal vom Digital-Analog-Wandler umgewandelt in ein 30 Vss PDM-Signal. Hinter einem Tiefpaßfilter LPF entsteht dann die Abstimmspannung BT. In Abhängigkeit zum Tastverhältnis der DAC-Ausgangsimpulse wird eine 0-30 V Gleichspannung als Abstimmspannung erzeugt.
Der 3,5 msec Wiederholimpulsausgang des IC 9 (DAC) Pin 9 ist eine Pulsdauermodulation und wird gesteuert durch 4-Bit Eingangsdaten an IC 9. Mit einer 12-Bit-Information (3 x 4 Bit) ist die sich ergebene Auflösung des DAC daher 2^{12} = 4096 Schritte. Darum variiert die Impulsbreite der Impulsfolge vom Ausgang Pin 9 um einen nahezu festen Wert.

Durch den elektronischen Schalter X 10, der die 30 V Gleichspannung von der ZF-Verstärkerplatine erhält, wird die Impulsbreitenvariation des 5 Vss-DAC-Ausgangs in eine Spannungsregelung von 0 bis 30 V umgewandelt. Ändern sich die Impulsbreite und auch der Spitze-Spitze-Wert, so ergibt sich durch das Tiefpaßfilter LPF eine Differenzgleichspannung. Eine Falle reduziert die vorhandene Brummkomponente von 3,5 msec auf akzeptable Werte. Die resultierende Gleichspannung wird zum Tuner/ZF-Teil geführt und als Abstimmspannung BT verwendet.

2. Horizontal-Impulstrennstufe

Das Videoausgangssignal des Tuner/ZF-Teil wird zum Anschluß P 607 der Tuner/Timer-Platte (T/T-Board) geführt. Ein aus R 111, L2, C 43 und C 44 bestehendes Tiefpaßfilter bedämpft die höheren Frequenzanteile dieses Signals. Hinter X 13 wird der Synchronimpuls gleichspannungsgeklemmt durch D 18, D 19 und mit X 14 verstärkt. Am Collektor von X 14 erscheint dieser in gedrehter Phasenlage. (Siehe Fig. 2-80.) Von diesem Punkt wird der invertierte Synchronimpuls an IC 15 (AN 5750) Pin 1 gegeben. Dort arbeitet ein NPN Transistor in Emitterschaltung dessen Basiseingang auf einer Vorspannung von ca. 0,7 V liegt. Am X 14 Kollektor enthält das Synchronsignal noch geringe Signalanteile. Das 10 Vss Synchronsignal wird auf ca. 1/10 reduziert durch R 115 (10 kOhm) und R 116 (1,2 kOhm) und zum IC 15 Pin 1 geführt. Die Rauschkomponente ist entfernt worden und das resultierende Synchronsignal wird dem Phasendiskriminator zugeführt.
IC 15 enthält einen phasenstarr mit dem Eingangsvideosignal gekoppelten Horizontaloszillator. Beim Abtasten dieses Ausgangssignals vom Pin 7 mit dem Synchronimpuls erscheint eine Gleichspannung, die sich in Abhängigkeit vom Vorhandensein des Synchronimpulses ändert. Vom Ausgang Pin 4 führt der Weg zum positiven Anschluß des Komparators IC 14 Pin 9. Der Digitalausgang des IC 14 Pin 14 hat H-Pegel beim Vorhandensein des Synchronimpulses und L-Pegel bei Fehlen desselben. Dieser Ausgangspegel wird als Synchrondetektoreingangssignal der CPU IC 1 Pin 41 zugeführt.

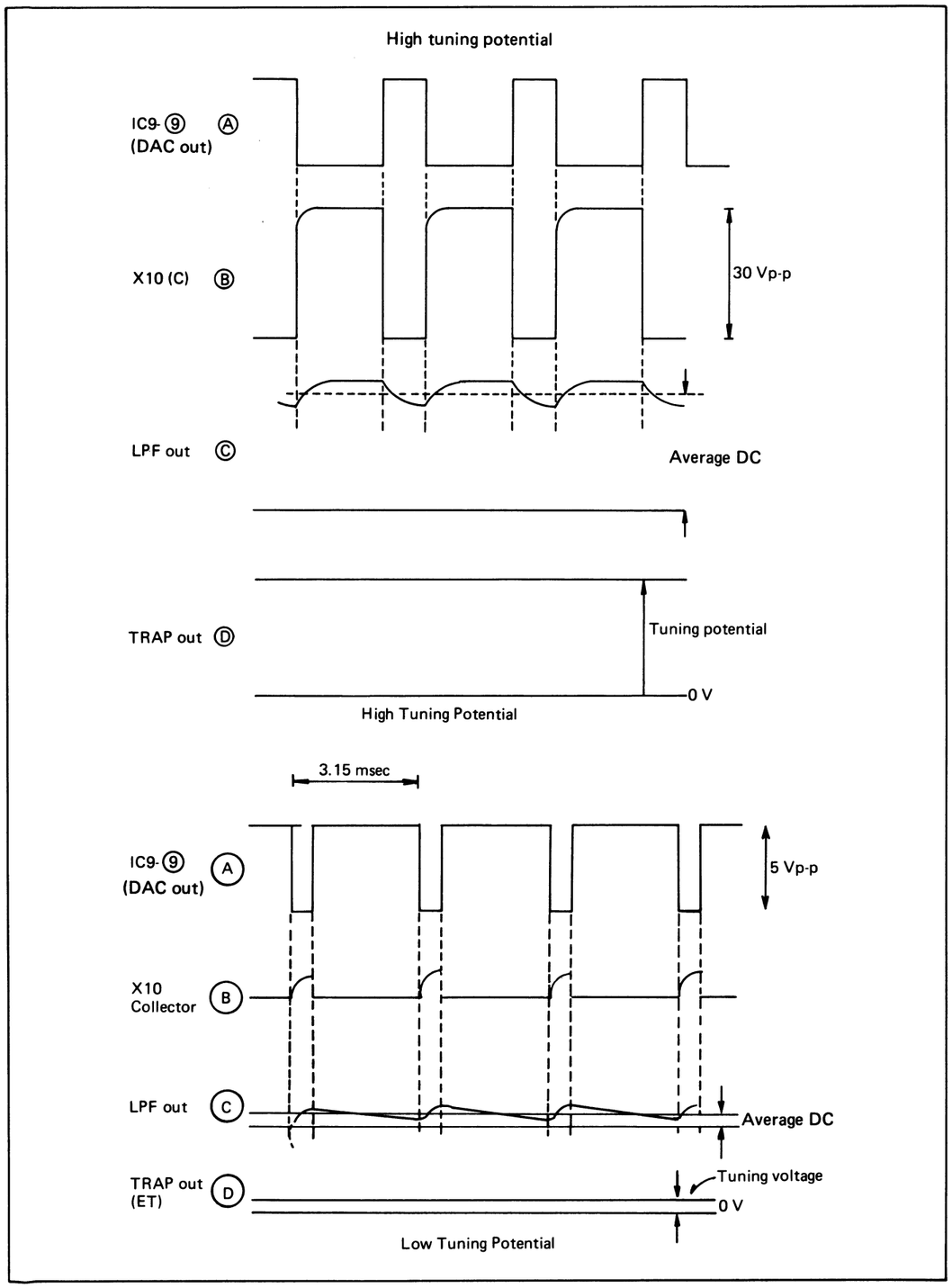


Fig. 2-78

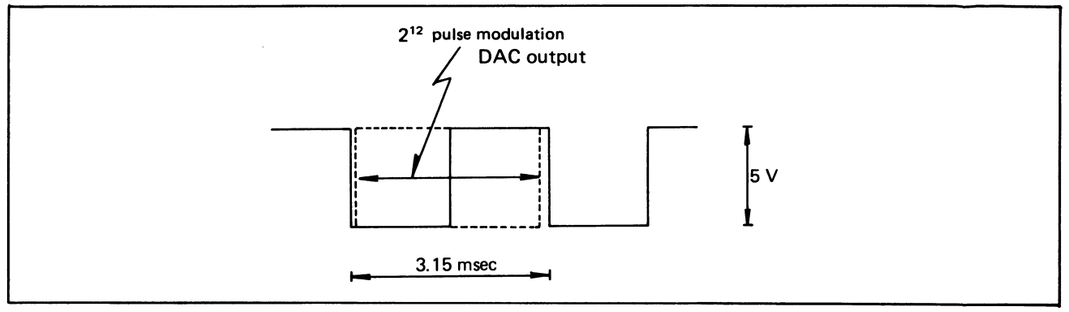


Fig. 2-79

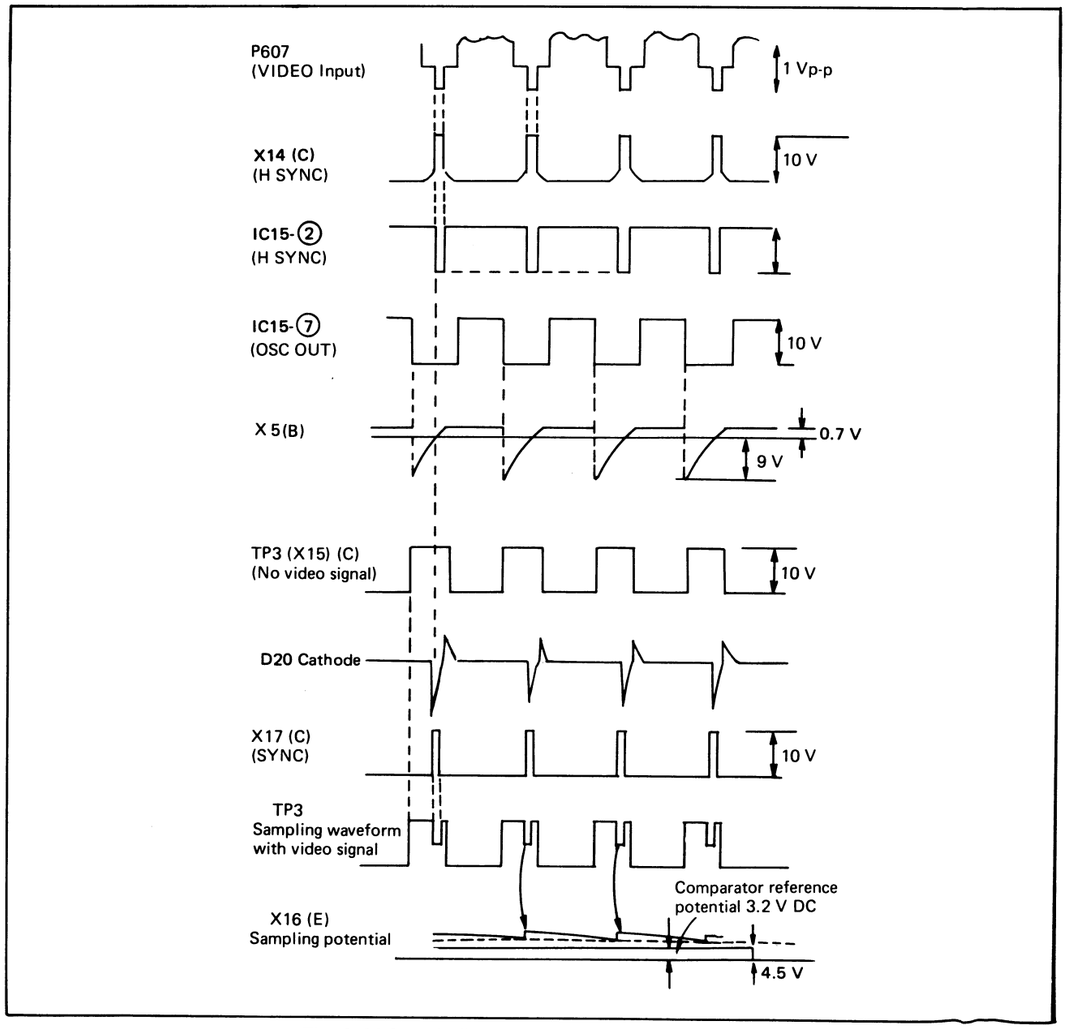


Fig. 2-80 Impulsdiagramm Stoppsignal-Erzeugung

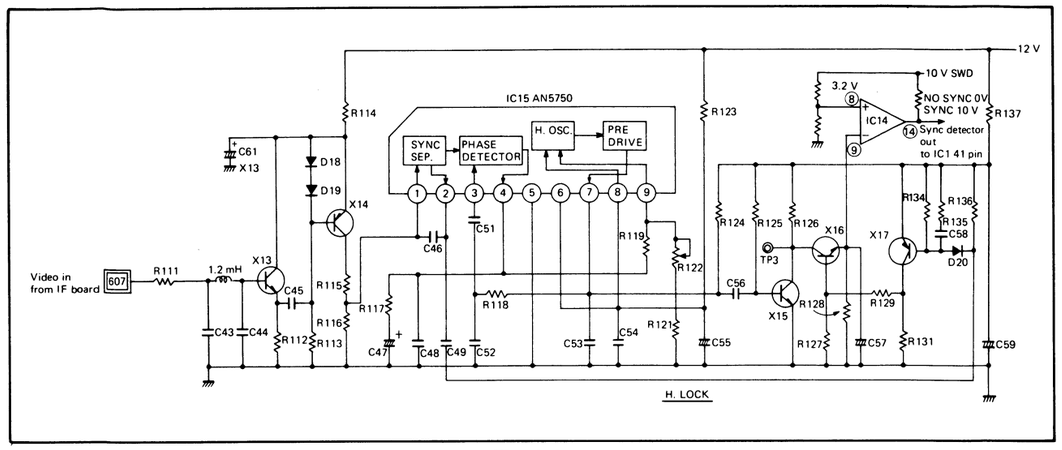


Fig. 2-81

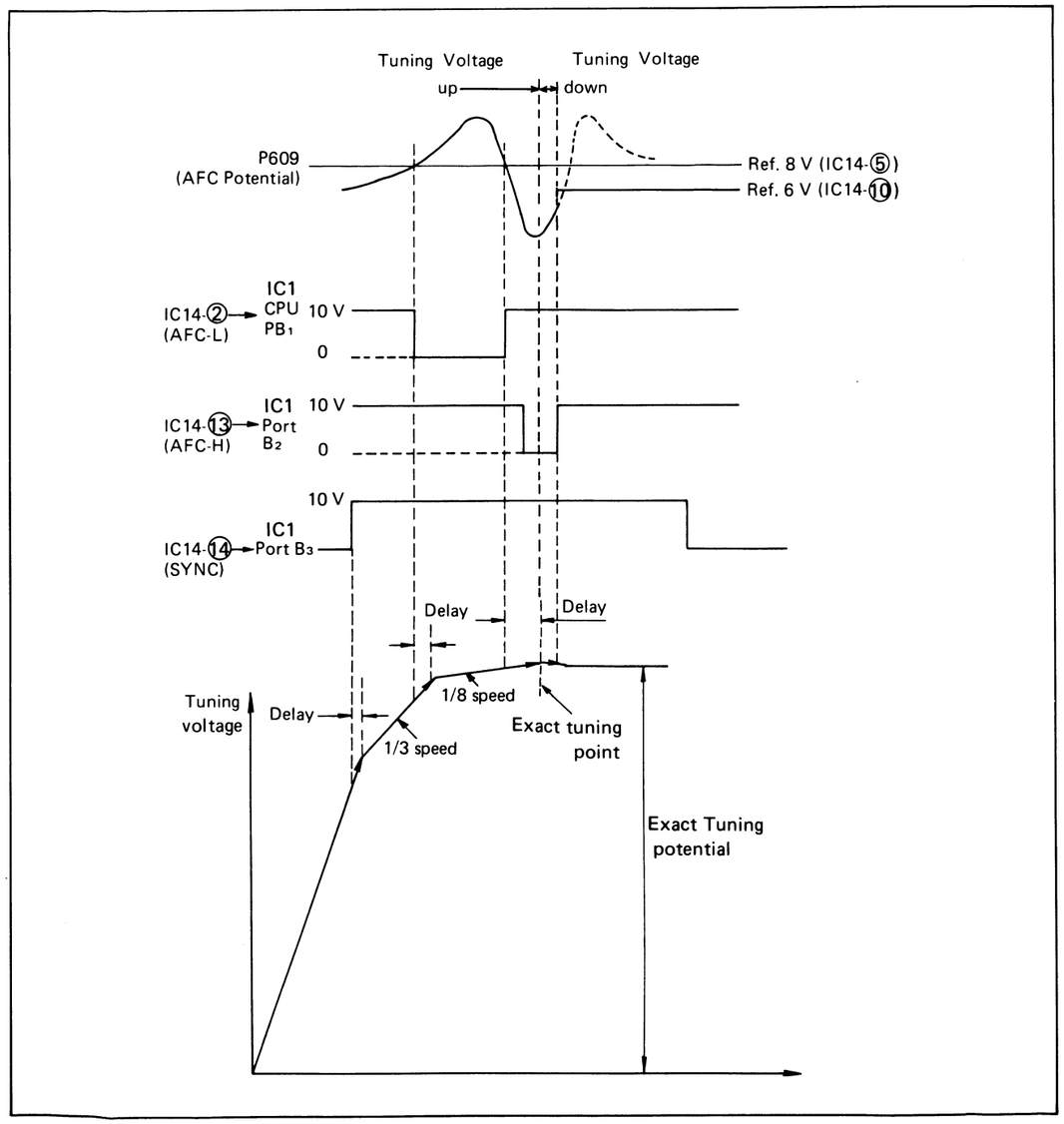


Fig. 2-82 Zeittafel für Automatik-Programmsuche

3. AFC-Vergleicher (Komparator) (Fig. 2-82)

Diese Stufe wandelt die analoge AFC-Spannung (S-Kurve) in ein Digitalsignal. Die AFC-Spannung vom Anschluß 609 geht zum Vergleicher IC 14. In Abhängigkeit zum Abstimmzustand wird der resultierende AFC-H-Impuls oder AFC-L-Impuls zum Mikrocomputer zur Suchgeschwindigkeitseinstellung gegeben. Ohne Signal weist die Abstimmgeschwindigkeit in Automatikbetrieb folgende Werte auf:

Band I 12 Sek/Band
Band III 20 Sek/Band
Band U 50 Sek/Band

Das Abstimmen startet mit den vorhandenen Geschwindigkeiten durch Drücken der entsprechenden Bandwahltaste, d.h. die Abstimmspannung steigt mit dieser Geschwindigkeit an.
Wird in dieser Betriebsart ein Synchronimpuls erkannt, so steigt der Ausgang IC 14 Pin 14 auf H-Pegel und erscheint an der CPU IC 1 Port B 3. Nach einer kurzen Verzögerungszeit fällt die CPU-gesteuerte Abstimmgeschwindigkeit auf ca. 1/3. Die Spannung steigt nun langsamer an. Durch das weitere Ansteigen ergibt sich eine Spannungsänderung der AFC-S-Kurvenspannung vom Tuner/ZF-Teil. Diese Spannungsänderung wird dem positiven Eingang des AFC-H-Vergleichers IC 14 Pin 11 (Fig. 2-83) und dem negativen Eingang des AFC-L-Vergleichers IC 14 Pin 4 mitgeteilt. Überschreitet die AFC-Spannung ca. 8 V, so wird L-Pegel vom AFC-L-Vergleicher IC 14 Pin 2 zur CPU IC 1 Port B 1 gegeben. Nach einer bestimmten Verzögerungszeit fällt die Abstimmgeschwindigkeit auf ca. 1/8 und das weitere Abstimmen erfolgt über die Feinabstimmung. Während der auf 1/8 reduzierten Geschwindigkeit fällt die AFC-Spannung unter die 8 V-AFC-Referenzspannung bei Signalerkennung. Der Vergleicherausgang AFC-L des IC 14 Pin 2 geht auf H-Pegel und dieser erscheint am IC 1 Port B1.

Die auf 1/8 reduzierte Abstimmspannung geht über den exakten Abstimmpunkt hinweg und steigt weiter an für eine fest vorgegebene Zeit bis der AFC-H-Vergleicherausgang auf L-Pegel fällt. Sinkt der Impulspegel des AFC-H-Vergleichers IC 14 Pin 11 unter ca. 6 V, wird ein L-Pegel am Ausgang Pin 13 erscheinen und zum IC 1 Port B 2 (Pin 37) geführt. Da auch die auf 1/8 reduzierte Suchgeschwindigkeit den korrekten Abstimmpunkt überschreitet, wird der Abstimmvorgang umgekehrt. Die Abstimmgeschwindigkeit wird auf 1/30 der Normalgeschwindigkeit gesenkt bis der AFC-H-Vergleicherausgang IC 14 Pin 13 H-Pegel zeigt. Somit wird die Abstimmspannung reduziert bis die AFC-Spannung durch Anstieg den Schaltpunkt der 6 V Referenzspannung des AFC- H-Vergleichers überschreitet. Dies wird der korrekte Abstimmpunkt.

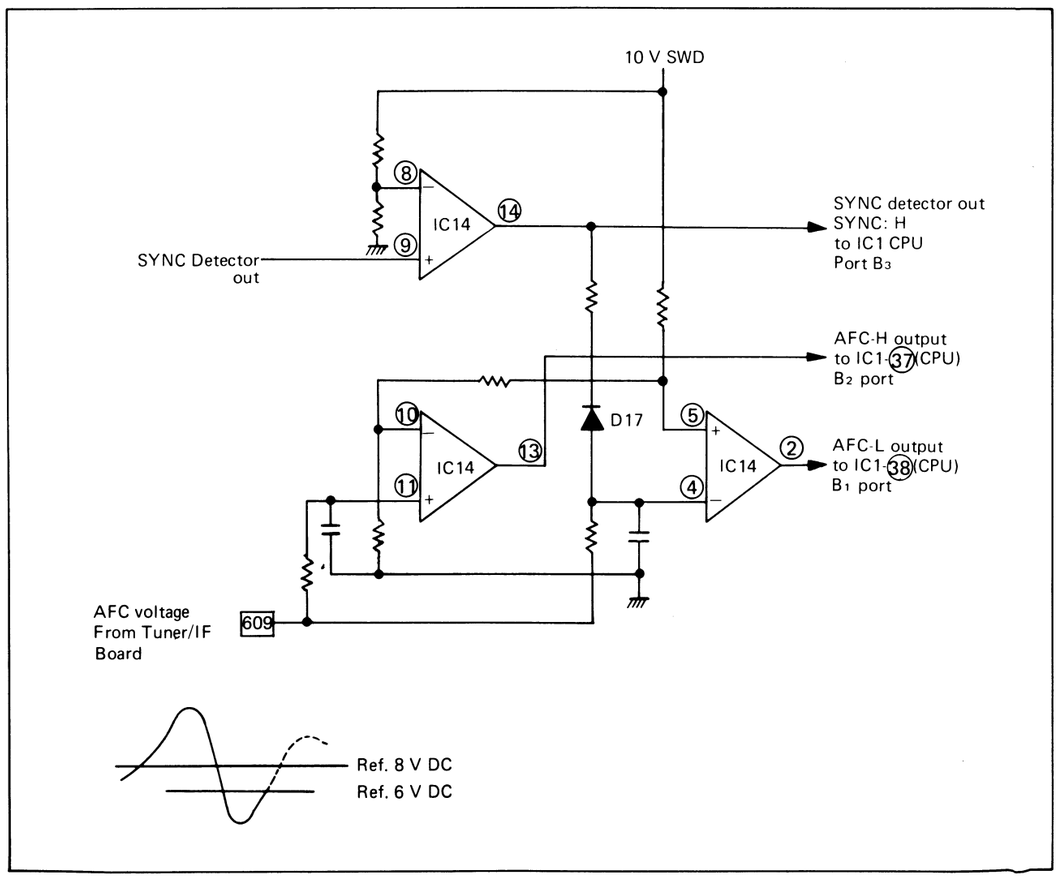
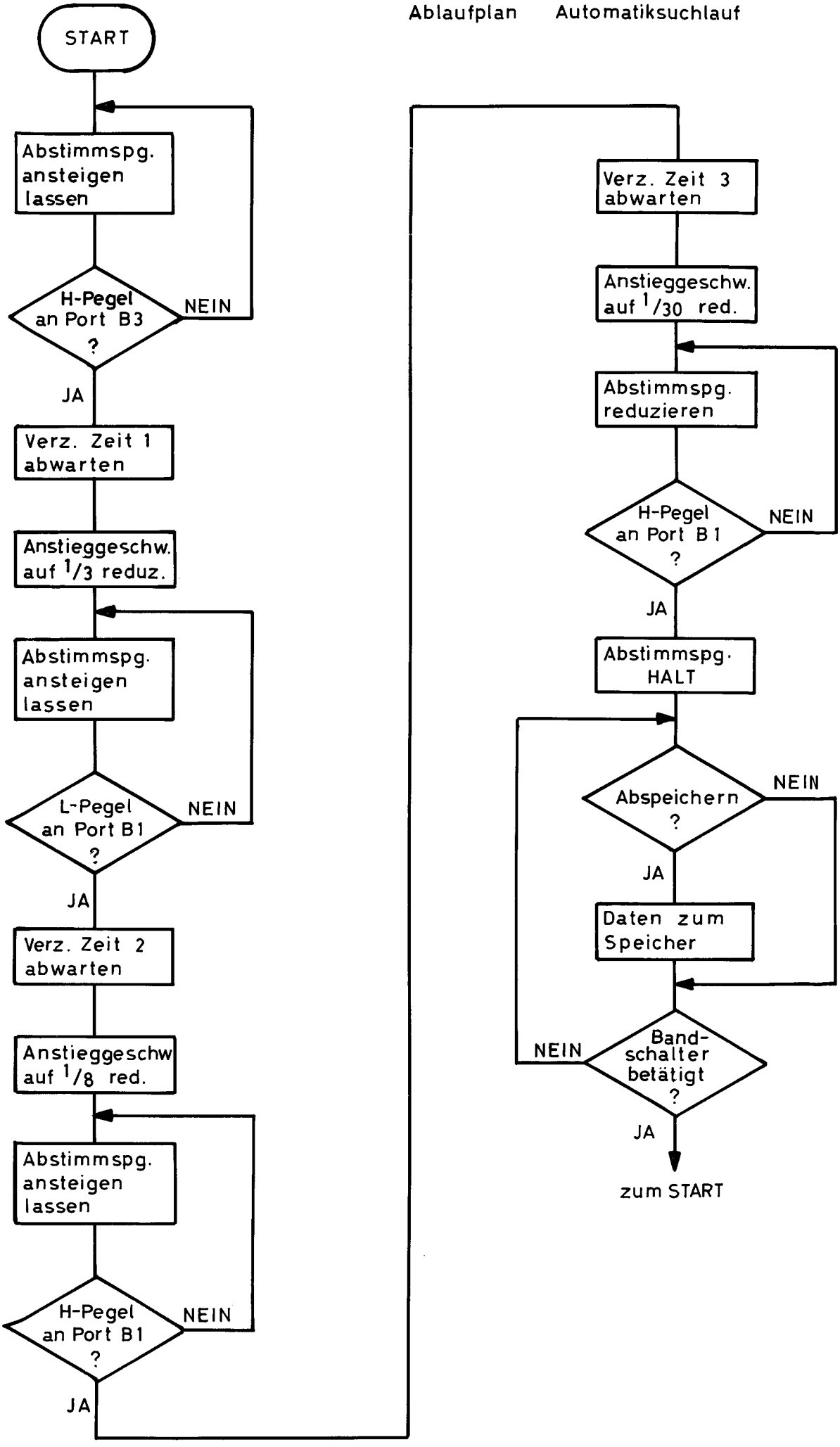


Fig. 2-83 Automatik-Suchlaufschaltung

Ablaufplan Automatiksuchlauf



4. Automatik-Suchlauf

Die Zentraleinheit CPU überwacht den Automatiksuchlauf in Übereinstimmung mit dem zuvor beschriebenen Abstimmspannungsgenerator, Synchronimpulsdetektor und den AFC-Vergleichern. Da Automatiksuchlauf und manueller Betrieb fast identisch sind, gilt für diese Erklärung das Impulsdiagramm als Bezug. Wird eine Bandwahltaste gedrückt, während gleichzeitig der Zustand des Synchromimpulsdetektors der CPU IC 1 (Port B 3) überwacht wird, erfolgt eine Übertragung einer 4-Bit-Information von IC 1 Port E nach IC 9 (DAC). Die DAC-Ausgangsimpulse verändern die Impulsbreite um einen festen Betrag und die Abstimmspannung BT steigt. Wird hierbei ein Videosignal am Tunerausgang erkannt, gibt der Synchrondetektor einen H-Pegel am IC 1 Port B 3. Nach einer festen Verzögerungszeit (abhängig von der Zeitkonstante des Tiefpaßfilters im Digital-Analog-Wandler-Ausgang) reduziert die CPU die Abstimmungsgeschwindigkeit auf 1/3. Die Abstimmung erfolgt weiter mit dieser Vorgabe und steigt bis zum Punkt, bei dem der AFC-L-Vergleicher am Ausgang auf L-Pegel fällt. Mit L-Pegel am IC 1 Port B 1 fällt nach einer vorgegebenen Verzögerungszeit die Abstimmgeschwindigkeit auf 1/8 der normalen und die Spannung steigt weiter an. Wenn der AFC-L-Vergleicher am Ausgang wieder auf H-Pegel geht, wird nach einer festen Verzögerungszeit die Abstimmspannung von der CPU abgesenkt. Diese Reduzierung setzt sich fort, bis der AFC-H-Vergleicherausgang H-Pegel aufweist. Durch den Wechsel von L-Pegel nach H-Pegel am IC 1 Port B 1 ist der beste Abstimmpunkt erreicht worden und die Abstimmung stoppt. Der Automatikabstimmvorgang wird abgeschlossen durch Einspeicherung dieser Abstimmspannung im Speicher-IC.

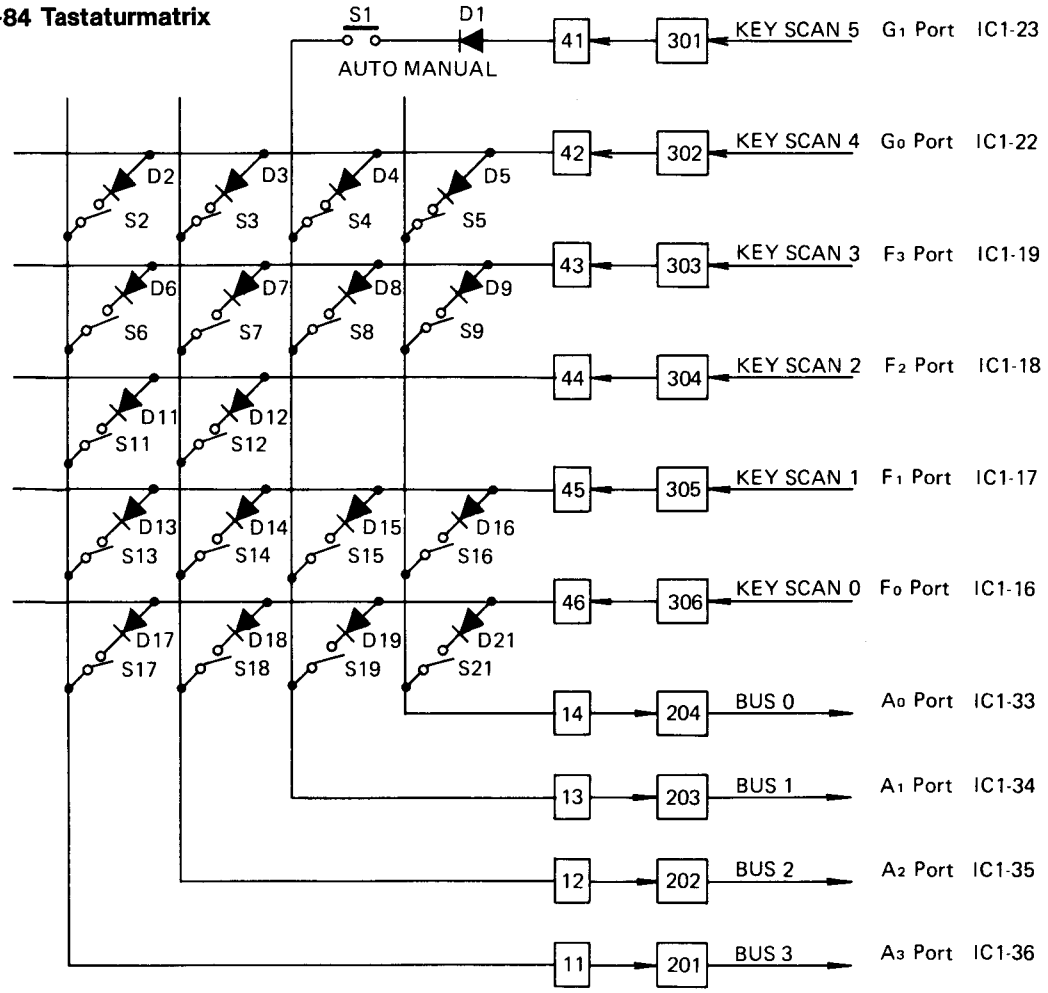
2.9.5.

1. Tastaturmatrix

Im Normalbetrieb erscheinen die Tastaturmatrix-Impulse am IC 1 Port F0 bis F3, G0 und G1. Drücken der Funktionstaste erzeugt einen Eingangsimpuls für die CPU Port A. Ausgangsimpulse mit abweichenden Zeiten erscheinen dann von den Ports F und G.

Die Daten werden in die CPU Port A geladen und durch die Impulszeiten T 1 von F0. Wird zu dieser Zeit eine Feinabstimmungstaste (+ oder -) oder TV-Programm (+ oder -) gedrückt, so wird der Ausgangszustand der CPU Port F0 durch eine der Dioden D 17, D 18, D 19 oder D 21 zur CPU Port A geleitet. Durch Auszählen dieses Impulscodes an Port A kann die CPU bestimmen, welche Taste gedrückt wurde.

Fig. 2-84 Tastaturmatrix



S2 COUNTER	S3 CLOCK	S4 PROGRAM	S5 CLOCK SET
S6 PRG. NO.	S7 CANCEL	S8 SET	S9 SELECT
S11 PRG. REPEAT	S12 STORE		
S13 BAND U	S14 BAND III	S15 CH SET MODE	S16 BAND I
S17 FINE TUNE (-)	S18 FINE TUNE (+)	S19 TV PROGRAM(+)	S21 TV PROGRAM(-)

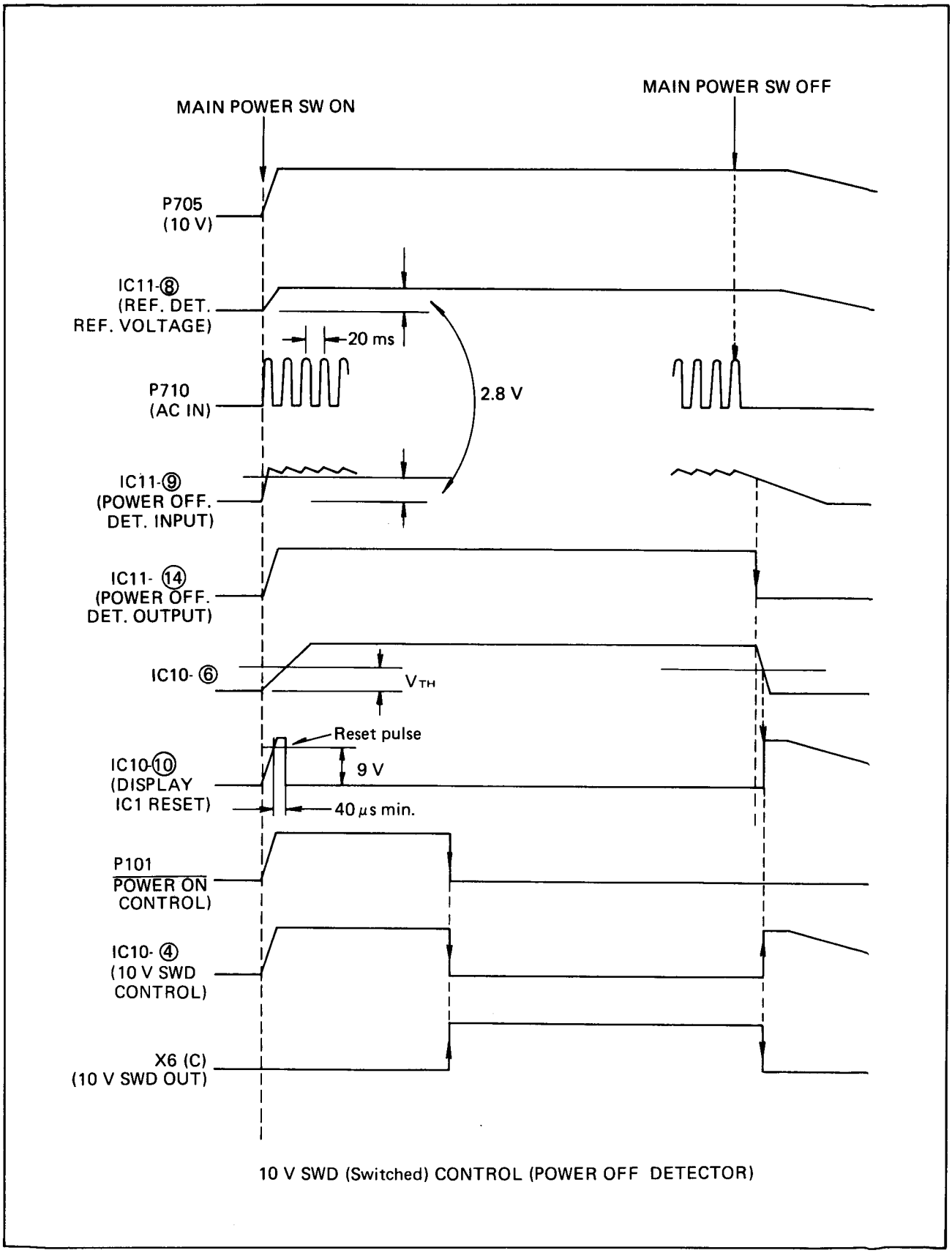


Fig. 2-85 Steuerschaltung 10 V

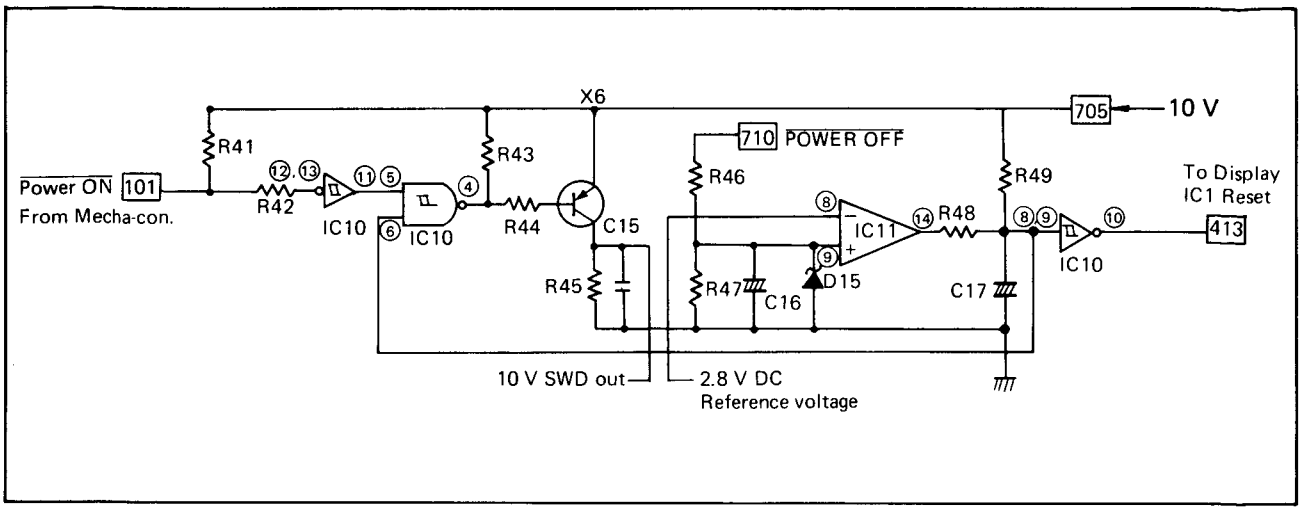


Fig. 2-86 Steuerschaltung 10 V

Code	B_3	B_2	B_1	B_0	Function
0	0	0	0	0	CLOCK MODE
1	0	0	0	1	CLOCK SET MODE
2	0	0	1	0	PROG. SET MODE
3	0	0	1	1	SELECT
4	0	1	0	0	SET
5	0	1	0	1	CANCEL
6	0	1	1	0	ALL CANCEL
7	0	1	1	1	PROG. No.
8	1	0	0	0	REPEAT
9	1	0	0	1	KEY OFF
A	1	0	1	0	COUNTER MODE
B	1	0	1	1	DIMMER ON
C	1	1	0	0	DIMMER OFF

0 : Low
1 : High

Tabelle 2-15 Timercodiertabelle (IC 2 Pin 37–40)

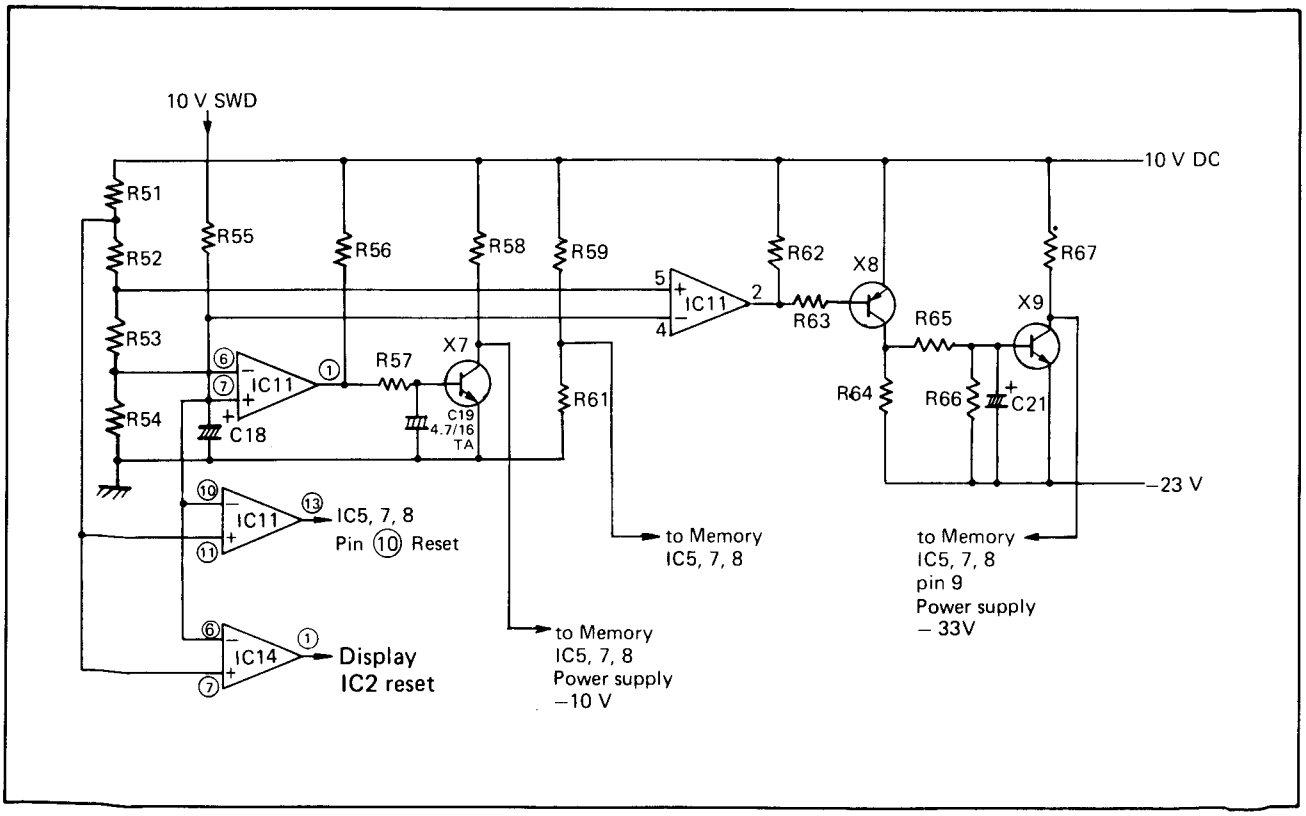


Fig. 2-87 Reset-Impulsgenerator

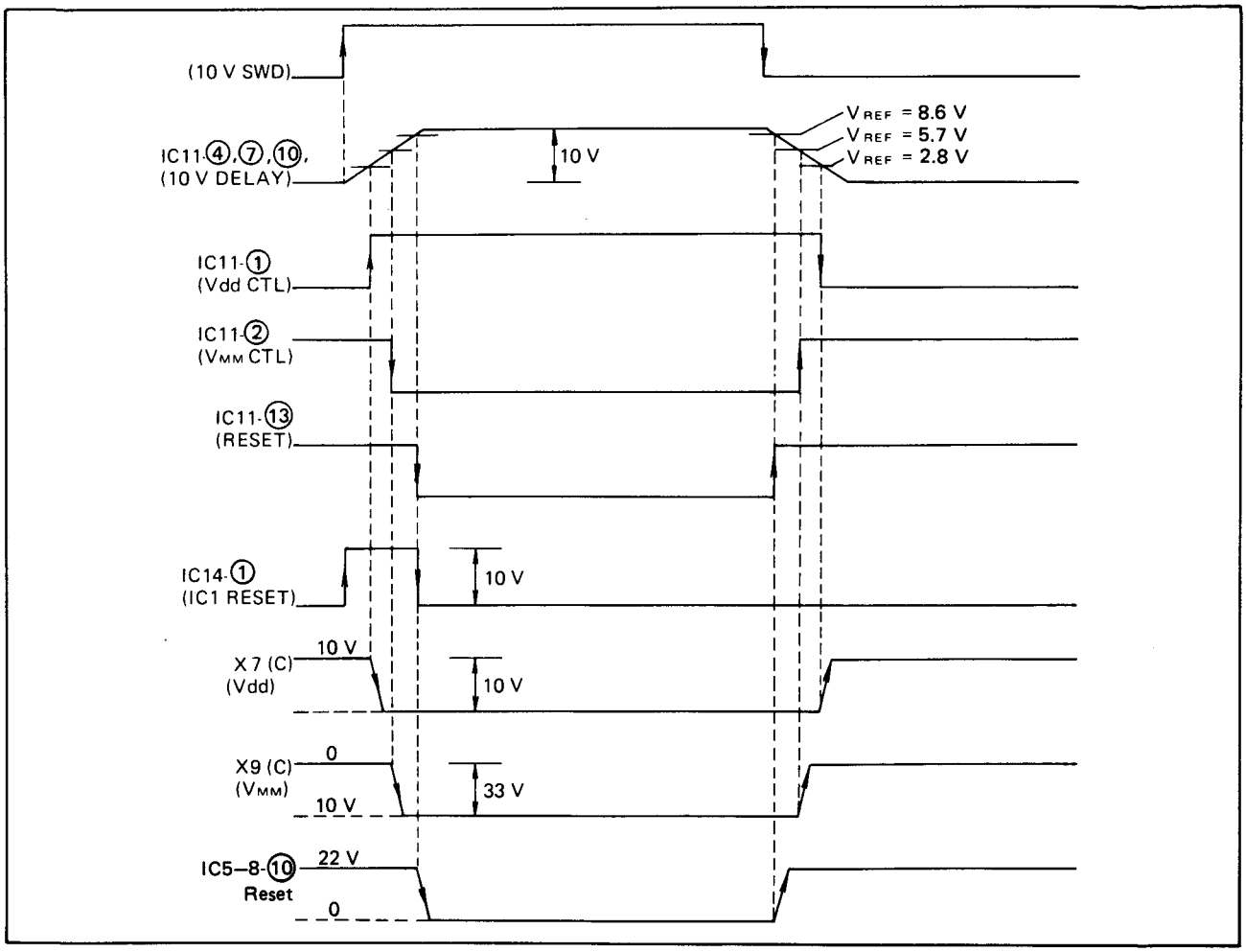


Fig. 2-88 Reset-Impulsdiagramm

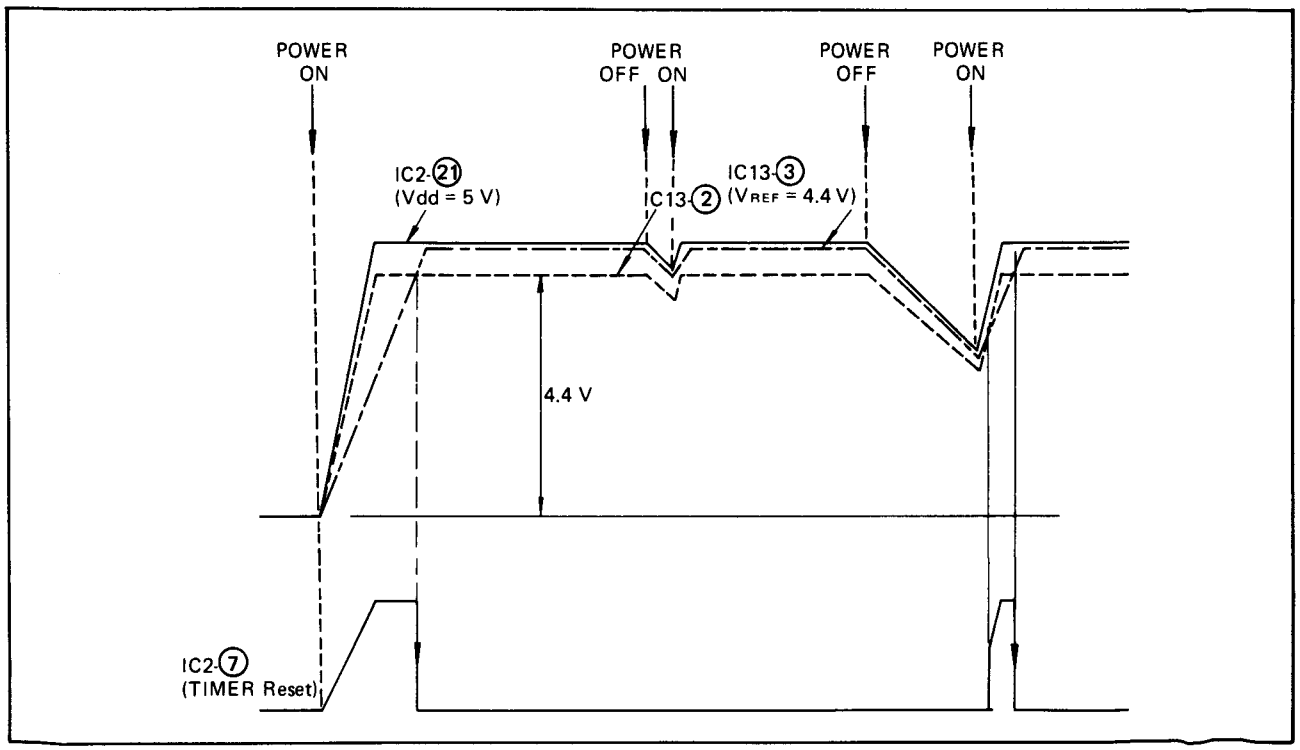


Fig. 2-89 Reset-Impulsdiagramm

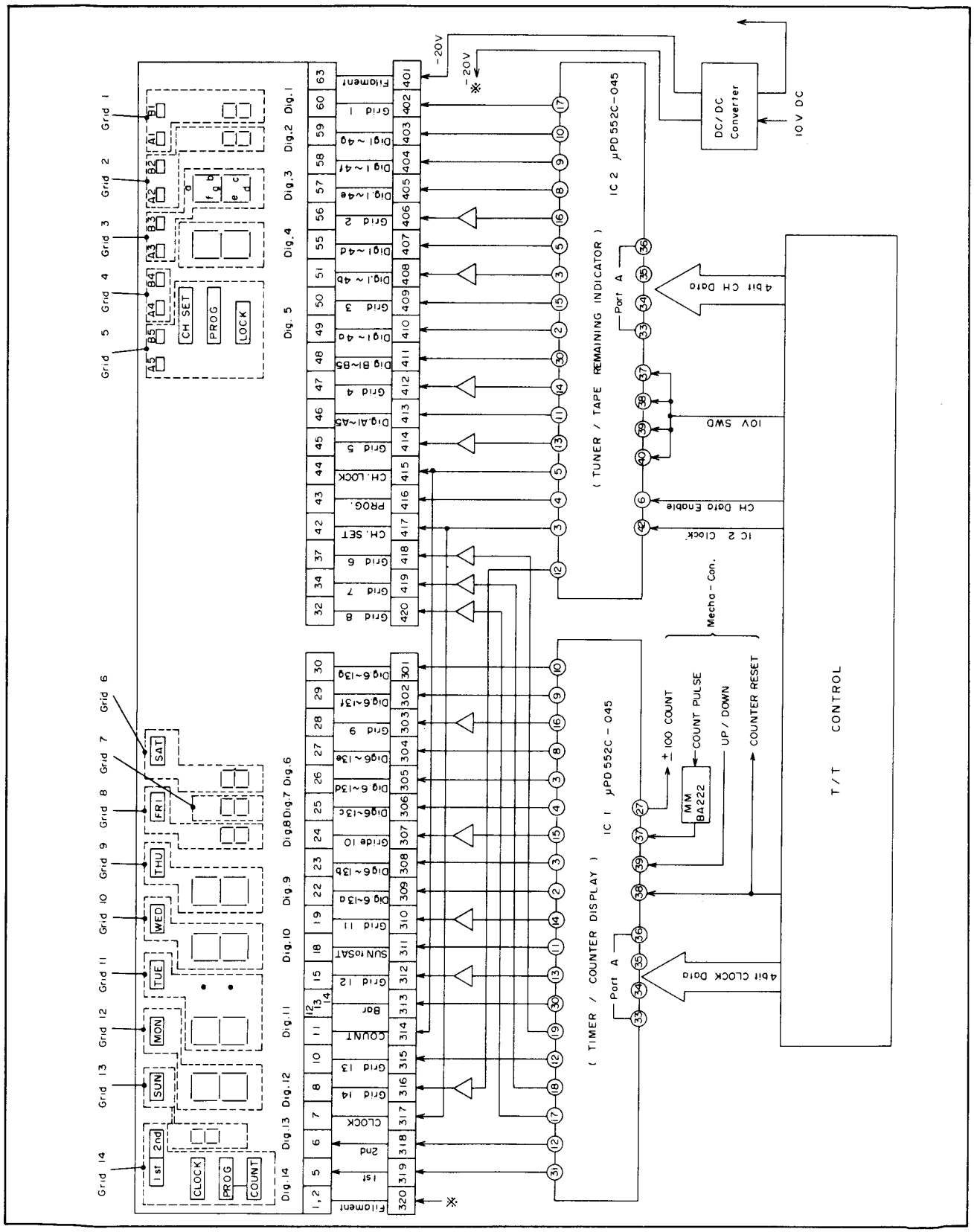


Fig. 2-90 Anzeige Steuerschaltung

Da diese Anzeige für viele Funktionen verwendet wird, arbeitet die Anzeigeschaltung mit zwei 5-Bit maskenprogrammierten ROM Mikrocomputer μPD 552 c-045. IC 1 besorgt die Uhr- und Zähleranzeigesteuerung, während IC 2 die TV-Programmnummern- und Bandindikatoranzeige steuert.

In jedem Fall wird das μCOM-RAM geladen durch die Zuführung von 4-Bit Paralleldaten und Datenfreigabesignalen. Die Daten werden zur Anzeige von Stelle und Segment decodiert. Da der Signaleingang auf 4 Bit Paralleldaten begrenzt ist, erfolgt die Zuführung der RAM-Adresse und deren

Daten wechselseitig. Siehe Impulsdiagramm. Bei Anlieferung eines Eingangsimpulses läßt der Bandzähler die Zählanzeige unabhängig von fremden Steuersignalen erscheinen. Da diese Daten vom RAM verwendet werden, erfolgt keine Rückstellung durch Betätigung des Frontnetzschalters. Nur durch Betätigung des Hauptnetzschalters an der Geräterückseite erfolgt eine Rücksetzung.

2. µPD 552 C-045

1) Art: 4-Bit-Kanal MOS Mikrocomputer (Maskenprogrammiertes ROM)

2) Spannungsversorgung: 10 V

3) Taktfrequenz: 400 kHz

4) Befehlszyklus: ca. 10 µsek.

5) Taktoszillator (Pin 1 und 42)

Ein Keramikfilter ist an diesen Pins angeschlossen zur Erzeugung einer 400 kHz-Schwingung. Diese wird als Taktfrequenz verwendet.

6) Reset-Anschluß (Pin 7)
H-Pegel an diesem Anschluß stellt den uCOM zurück und Funktionen stoppen.
Alle Ausgangsports fallen auf L-Pegel. Der uCOM arbeitet bei L-Pegel an diesem Anschluß.

7) Port A (Pin 33, 34, 35, 36)
4-Bit Paralleleingänge für Anzeigeadressdaten

8) Eingangsport B0 (Pin 37)
Anzeigeauswahlkontrolle; Zählanzeige bei L-Pegel

9) Eingangsport B1 (Pin 38)
Zählimpulseingang

10) Eingangsport B2 (Pin 39)
Zurückstellen des Zählers auf Null

1) Eingangsport B3 (Pin 40)
Auf-Abwärtszählersteuerung; Aufwärtszählung bei H-Pegel, Abwärtszählung bei L-Pegel

12) Ausgangsports C (Pin 2,3,4,5) und D0 bis D2 (Pin 8,9,10)
Segmentausgänge

13) Ausgangsport D3 (Pin 11)
Wochenanzeigeausgang (S0 bis SA)

14) Ausgangsport E (Pin 12,13,14,15) und F (Pin 16,17,18,19)
Anzeigestellen Ausgänge

15) Ausgangsport H0 (Pin 26)
Zählernullausgang; H-Pegel bei Zählerstand 0

16) Ausgangsport H2 (Pin 28)
± 100 Zählerausgang; H-Pegel im Bereich 0 ± 100

17) Ausgangsport I0 (Pin 30)
Wiederholungs- und COL-Ausgang

18) Ausgangsport I1 und I2 (Pin 31 und 32)
Anzeigeausgänge für 1. und 2. Woche

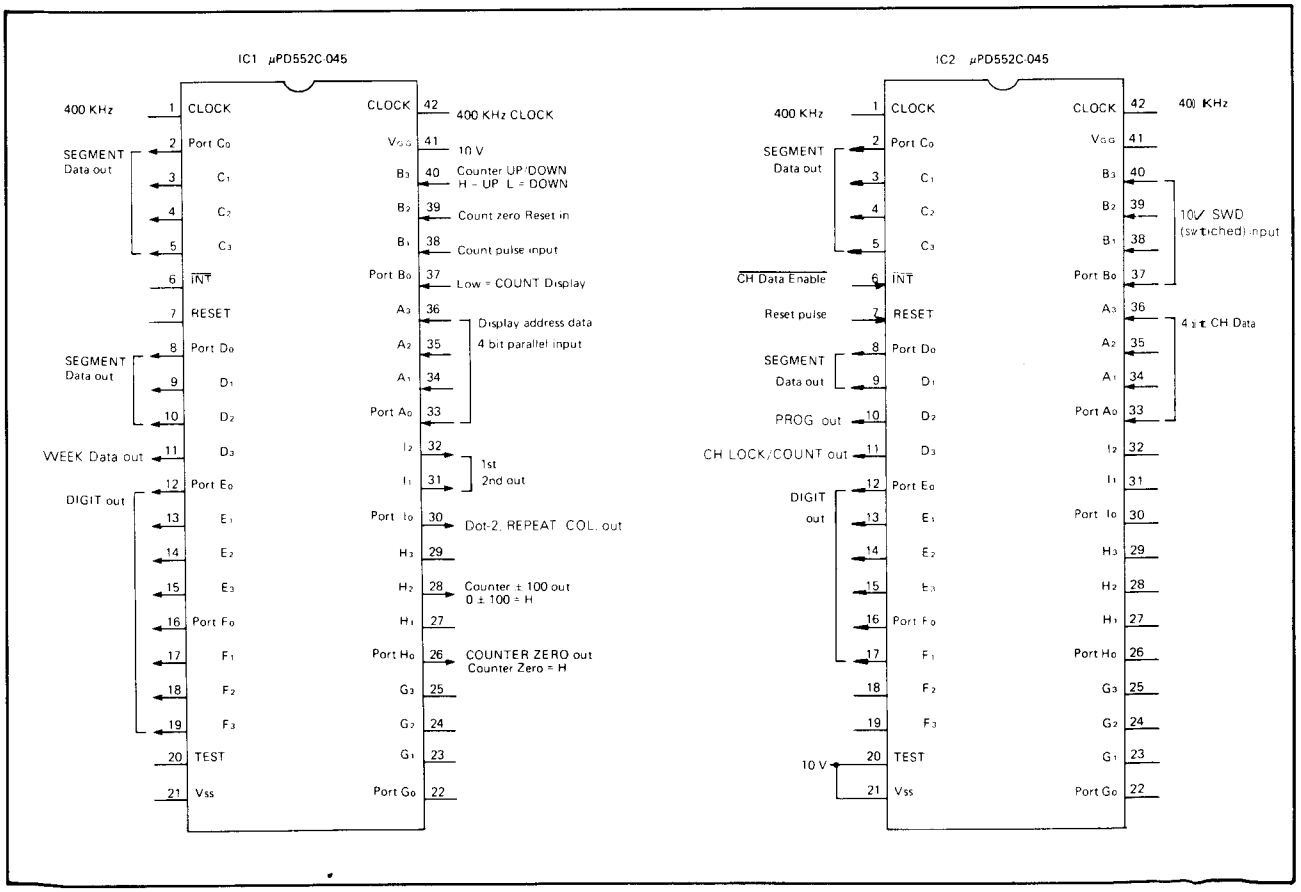


Fig. 2-91

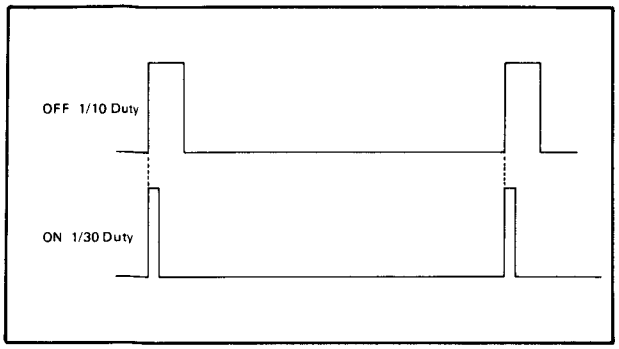


Fig. 2-92 Dimmer

3. Helligkeitssteuerung

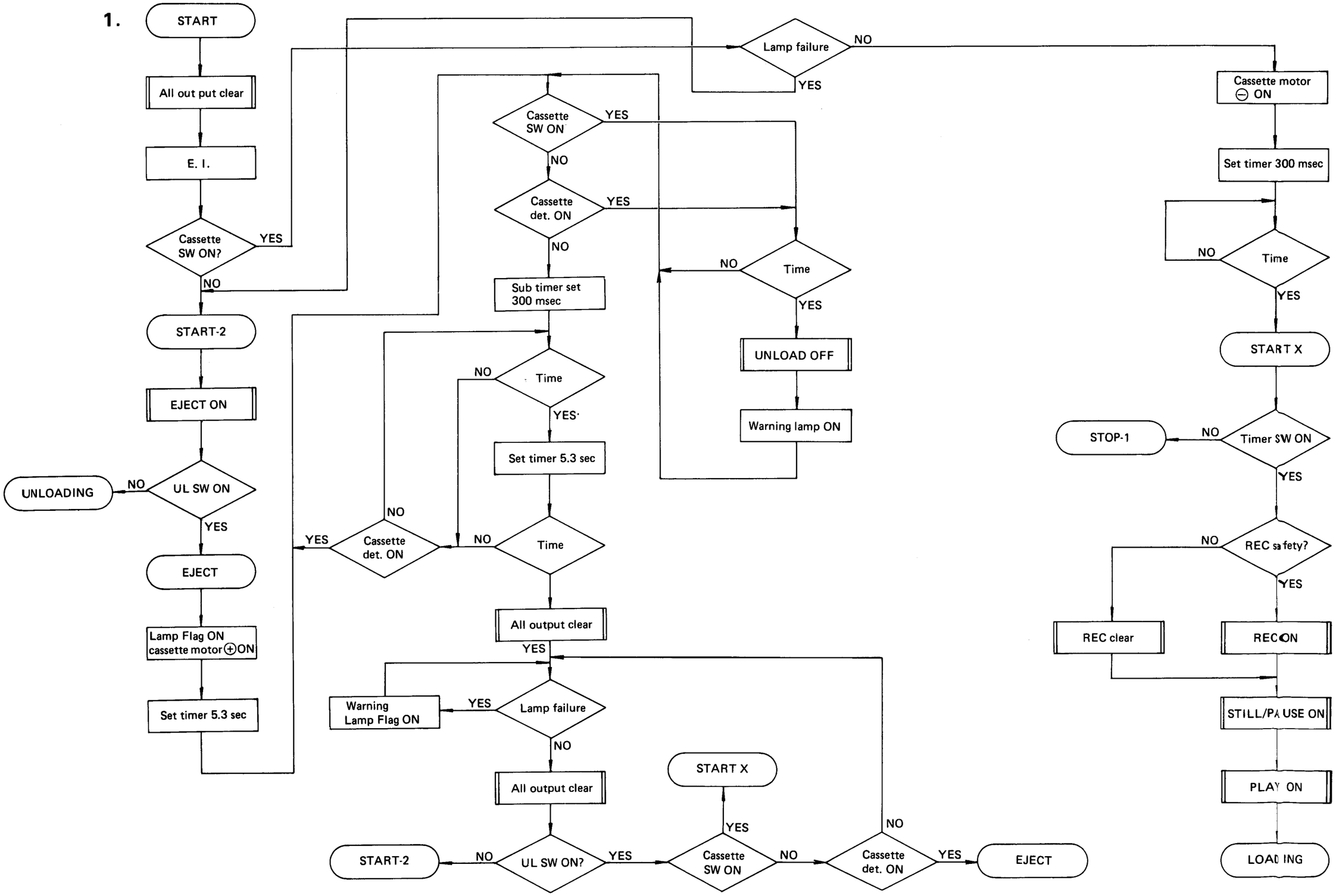
Wird die Dimmer-Taste betätigt, so wird die Zifferanzeigeimpulsbreite reduziert.
Dimmer "aus" 1/10 Impulslänge
Dimmer "ein" 1/30 Impulslänge

2.9.6. Programmierbare Schaltuhr (Timer)

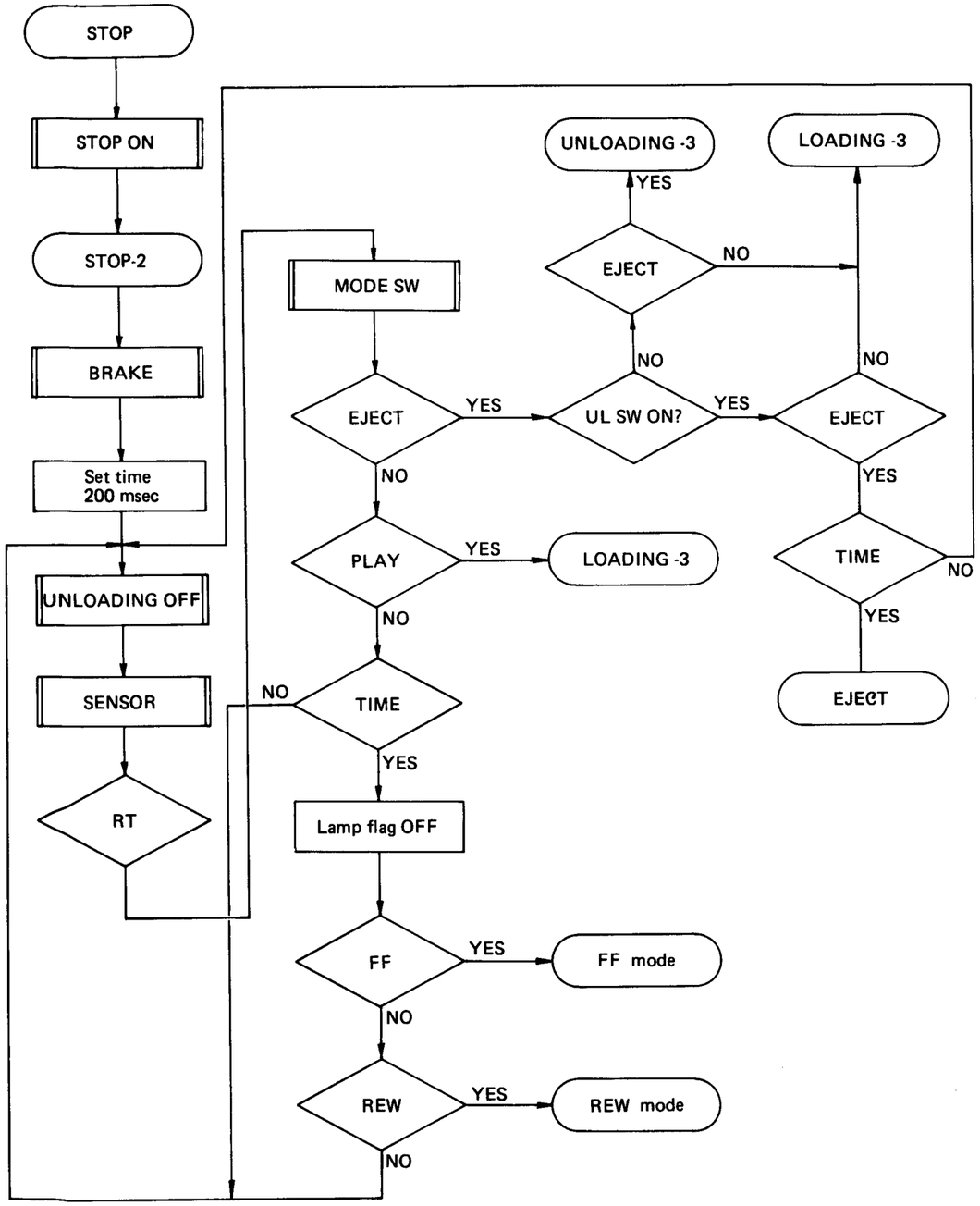
Die programmierbare Schaltuhr besteht aus einem 4 Bit CMOS LSI-Mikrocomputer (uPD 650 C-049). Wie bereits beschrieben, sind die Funktionen für 8 Programme, wie Aufnahmetag (innerhalb von zwei Wochen), aufzunehmendes TV-Programm, Aufnahmestartzeit und Aufnahmelänge vorwählbar. Die Timerausgänge beinhalten den Aufnahmestart und den Vorstart, der 10 Sek. vor der Aufnahmeschaltzeit eingeleitet wird.
Während der Vorstartphase ist die Spannungsversorgung vorhanden und die Bandeinfädelung erfolgt bis zur Pausenfunktion. Die Aufnahme startet nach dem Aufnahmestartimpuls des Timers.
Bei Netzausfall puffert eine Nickel-Cadmiumbatterie für ca. 1 Std. die Schaltuhr. Die Spannungsversorgung des uCOM beträgt 5,5 V DC vom Stabilisator. Bei Netzeinschaltung stellt ein Rückstellimpuls von IC 13 Pin 6 nach IC 1 Pin 7 diesen zurück. Wie aus der Zeittabelle ersichtlich, erzeugt IC 13 diesen Impuls durch den Anstieg der Spannungsquelle.
Der interne Takt des IC 1 verwendet das 400 kHz-Signal der Anschlüsse 1 und 42. Die Uhr benötigt ein 1 Hz-Signal als Referenz am Anschluß Port A. Dieses Referenzsignal wird durch den 4,194305 MHz Oszillator in IC 3 erzeugt. Im IC 3 wird diese Frequenz durch 2^{22} auf 1 Hz geteilt.
Timereinstelldaten werden an Port B als Paralleldaten vom IC 2 (Tuner CPU) geliefert. Diese Daten werden durch die Timerfreigabe IC 1 Pin 6 gesteuert.
Die Timerausgangsdaten enthalten 4-Bit Paralleldaten für die Anzeige von Port G, 4-Bit Daten von Port I und Port H3 für die TV-Programmnummer und während der Timeraufnahme, Port E0 den Vorstartausgang, Port E1 Aufnahmestart, Port E2 Anzeigedatenfreigabeausgang und Port E3 ist der Ausgang für Zählbetrieb.

3. Flowcharts

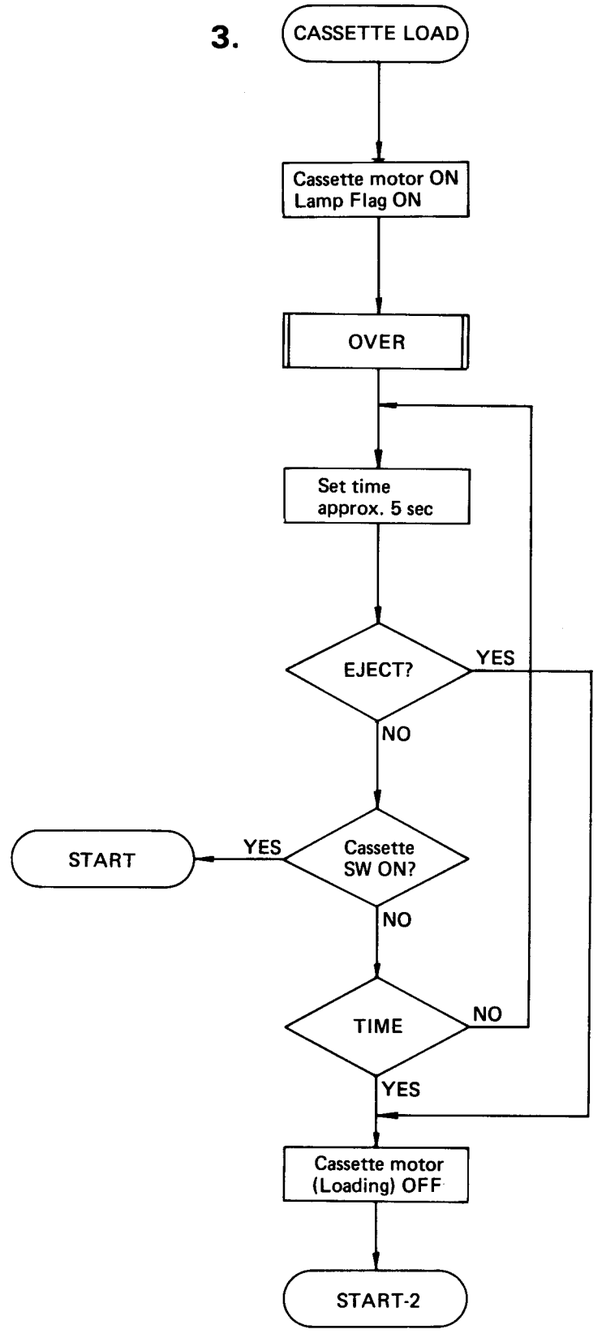
1.



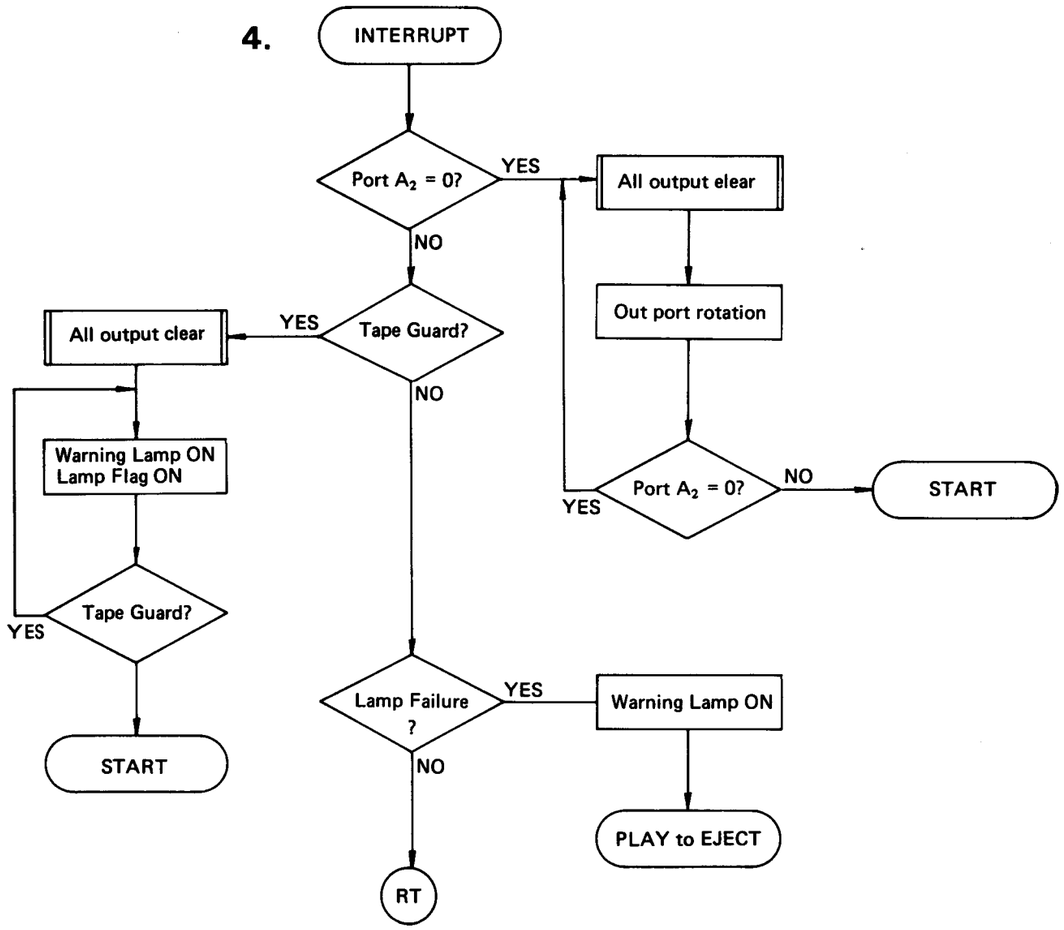
2.


STOP
STOP ON
STOP-2
BRAKE
Set time
200 msec
UNLOADING OFF
SENSOR
RT
MODE SW
EJECT
YES
NO
PLAY
YES
NO
TIME
NO
YES
Lamp flag OFF
FF
YES
NO
FF mode
REW
YES
NO
REW mode
UNLOADING -3
YES
EJECT
NO
UL SW ON?
YES
NO
LOADING -3
LOADING -3
EJECT
NO
YES
TIME
NO
YES
EJECT

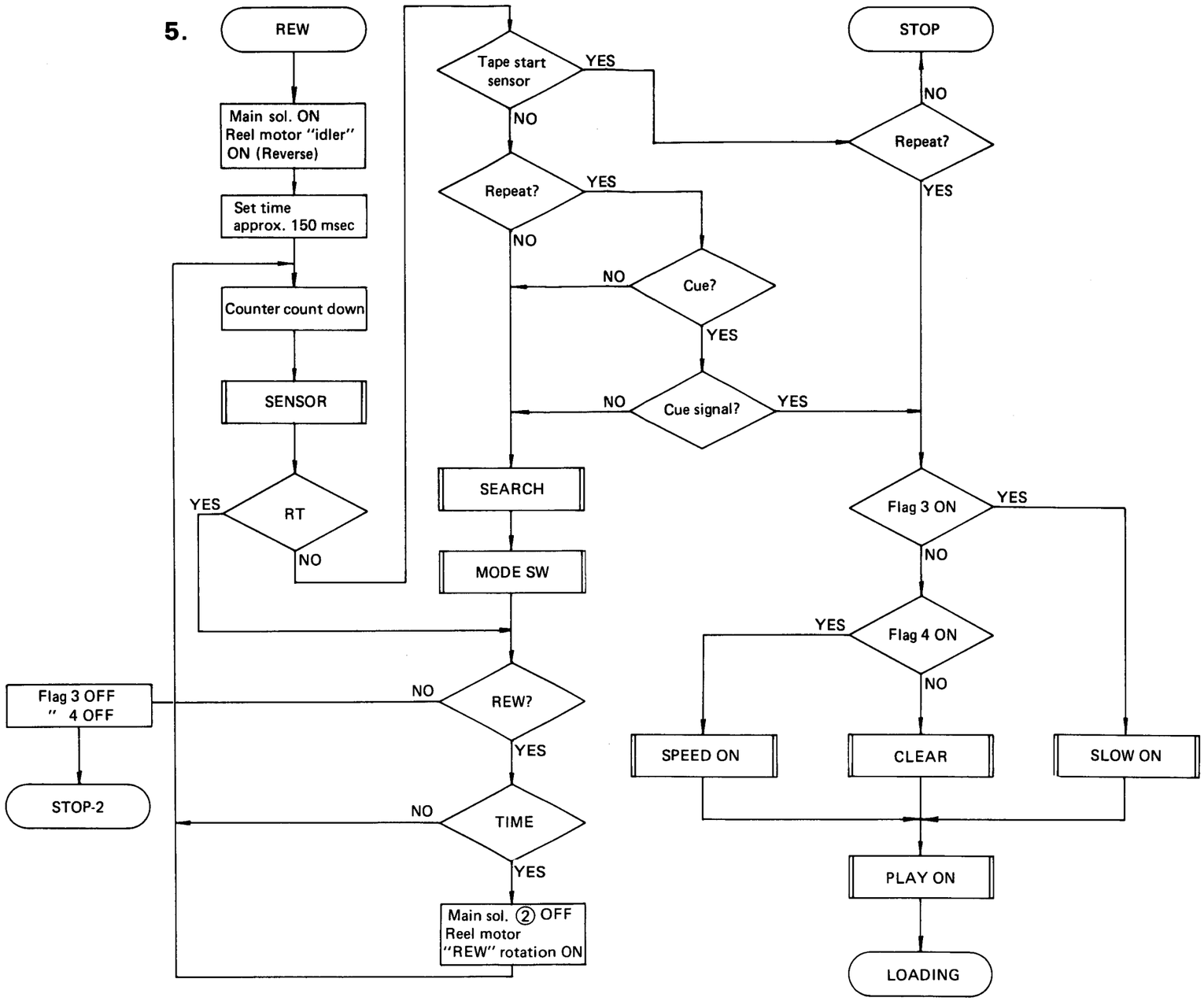
3.


CASSETTE LOAD
Cassette motor ON
Lamp Flag ON
OVER
Set time
approx. 5 sec
EJECT?
YES
NO
Cassette
SW ON?
YES
START
NO
TIME
NO
YES
YES
Cassette motor
(Loading) OFF
START-2

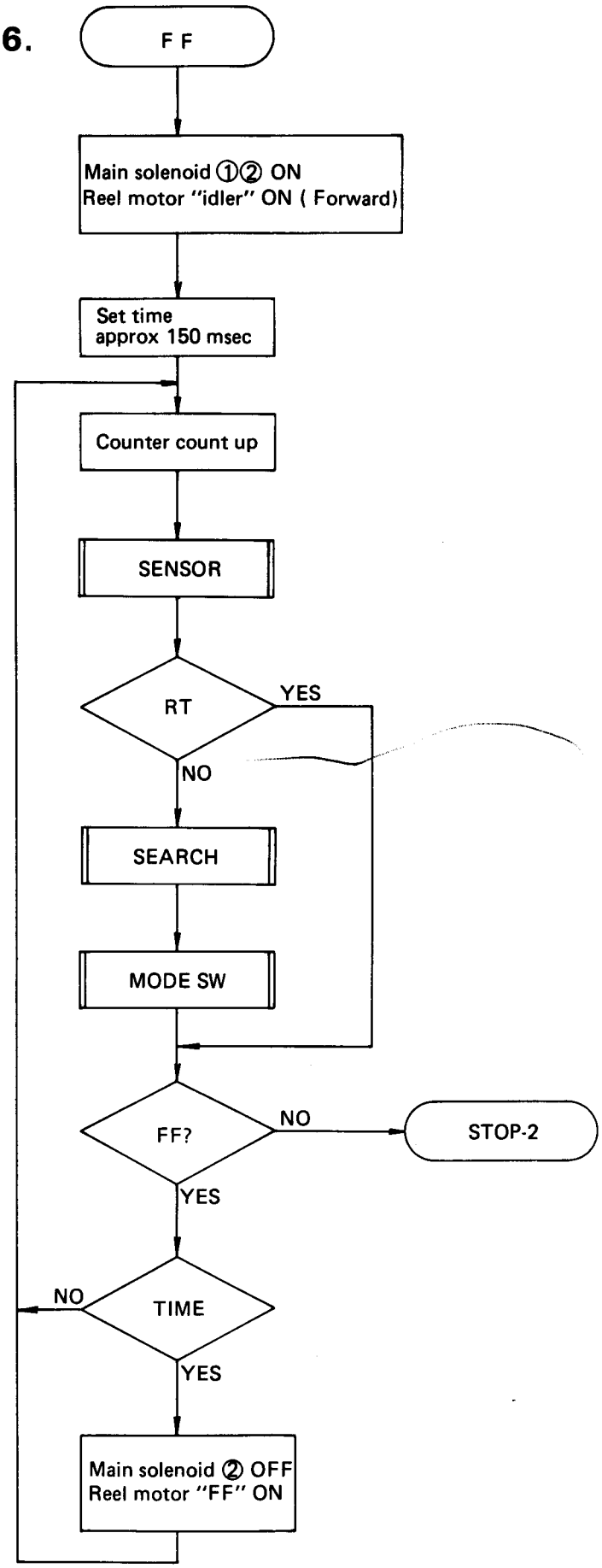
4.


INTERRUPT
Port A_2 = 0?
YES
All output elear
NO
Out port rotation
Tape Guard?
YES
All output clear
NO
Port A_2 = 0?
NO
START
YES
Warning Lamp ON
Lamp Flag ON
Tape Guard?
YES
START
Lamp Failure ?
YES
Warning Lamp ON
NO
PLAY to EJECT
RT

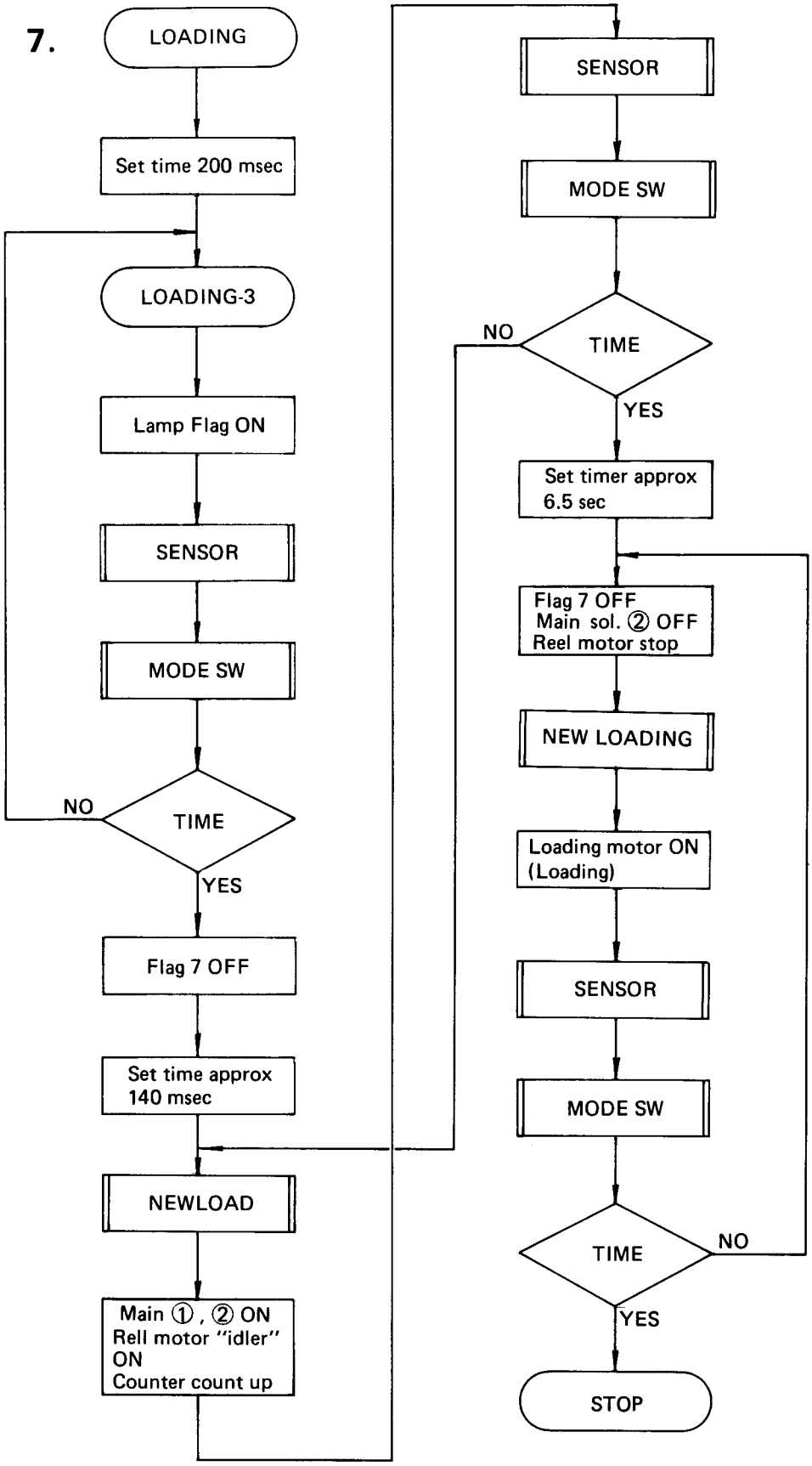
5.

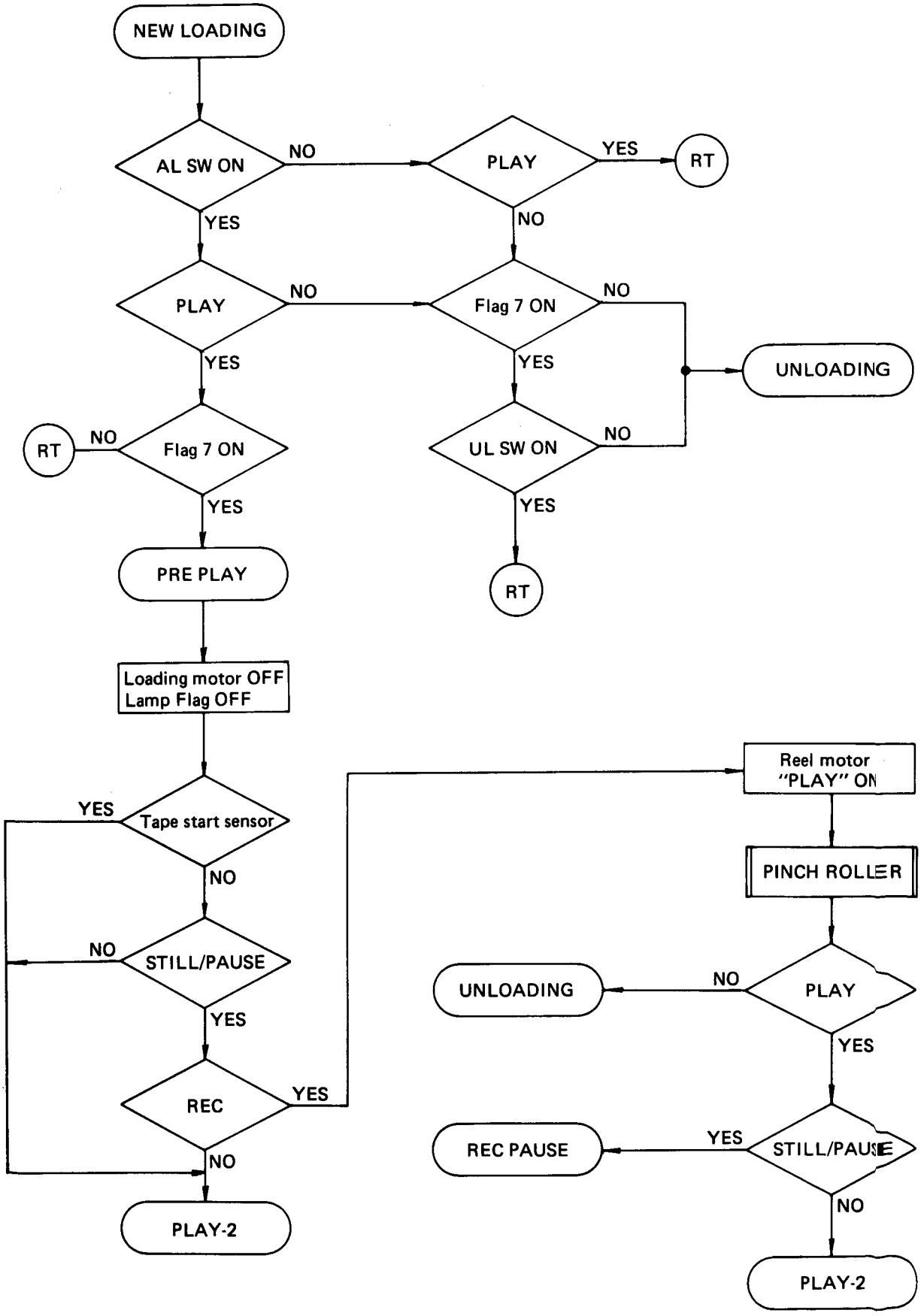

REW
Main sol. ON
Reel motor "idler"
ON (Reverse)
Set time
approx. 150 msec
Counter count down
SENSOR
YES
RT
NO
Tape start
sensor
YES
NO
Repeat?
YES
NO
NO
Cue?
YES
NO
Cue signal?
YES
SEARCH
MODE SW
Flag 3 OFF
" 4 OFF
NO
REW?
YES
STOP-2
NO
TIME
YES
Main sol. ② OFF
Reel motor
"REW" rotation ON
STOP
NO
Repeat?
YES
Flag 3 ON
YES
NO
YES
Flag 4 ON
NO
SPEED ON
CLEAR
SLOW ON
PLAY ON
LOADING

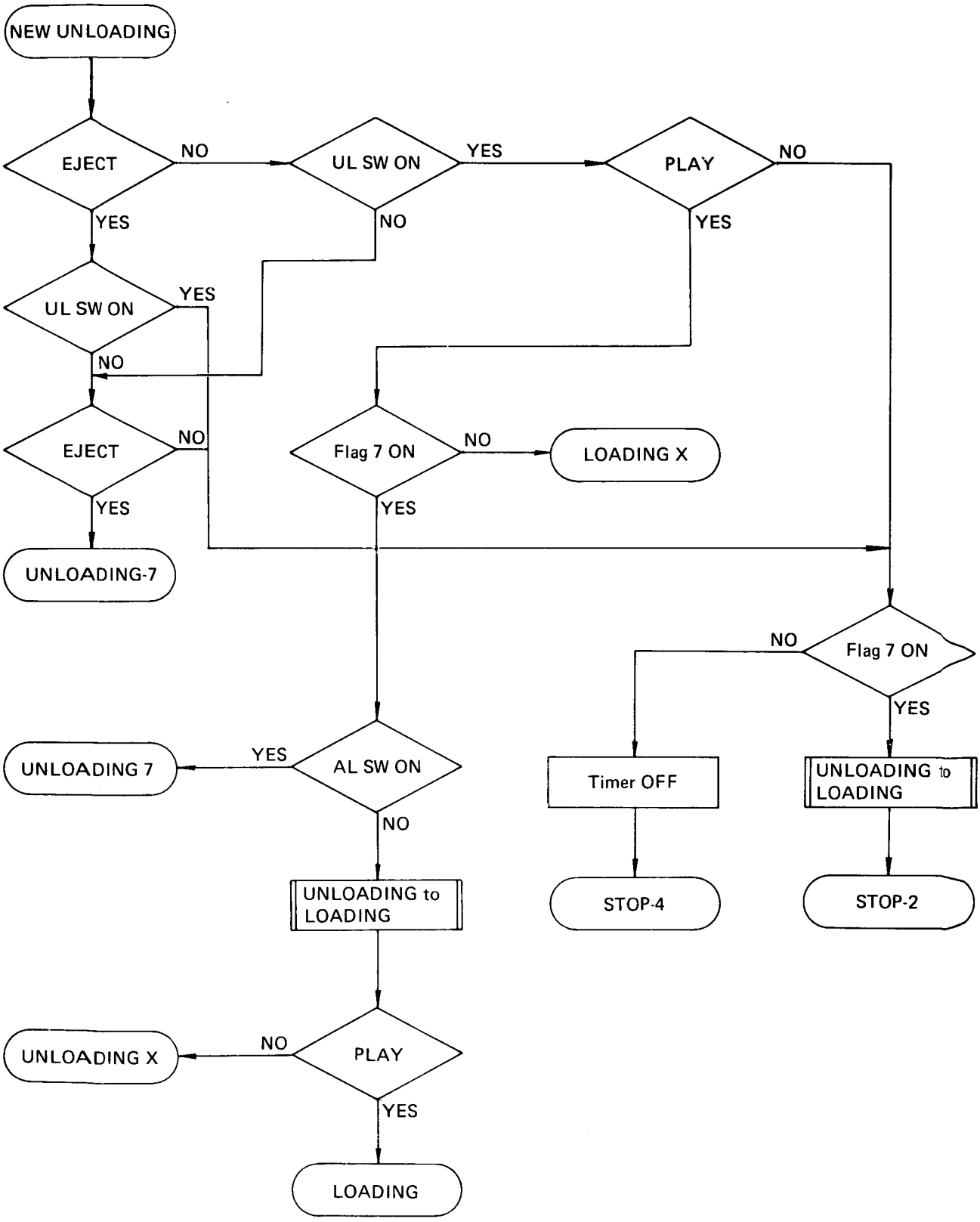
6.


F F
Main solenoid ①② ON
Reel motor "idler" ON (Forward)
Set time
approx 150 msec
Counter count up
SENSOR
RT
YES
NO
SEARCH
MODE SW
FF?
NO
STOP-2
YES
TIME
NO
YES
Main solenoid ② OFF
Reel motor "FF" ON

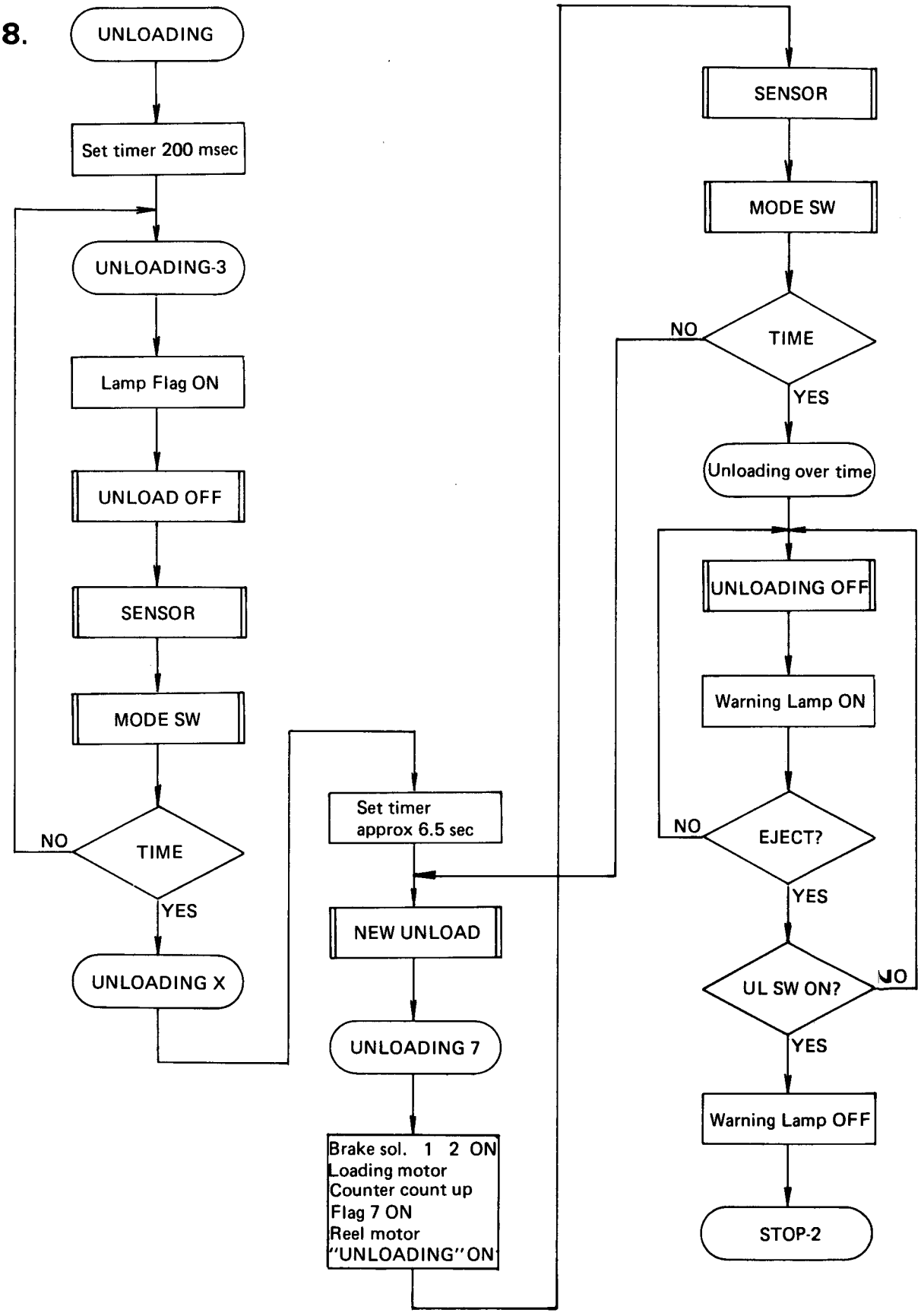
7.


LOADING
Set time 200 msec
LOADING-3
Lamp Flag ON
SENSOR
MODE SW
NO
TIME
YES
Flag 7 OFF
Set time approx 140 msec
NEWLOAD
Main ①, ② ON
Rell motor "idler" ON
Counter count up
SENSOR
MODE SW
NO
TIME
YES
Set timer approx 6.5 sec
Flag 7 OFF
Main sol. ② OFF
Reel motor stop
NEW LOADING
Loading motor ON
(Loading)
SENSOR
MODE SW
TIME
NO
YES
STOP

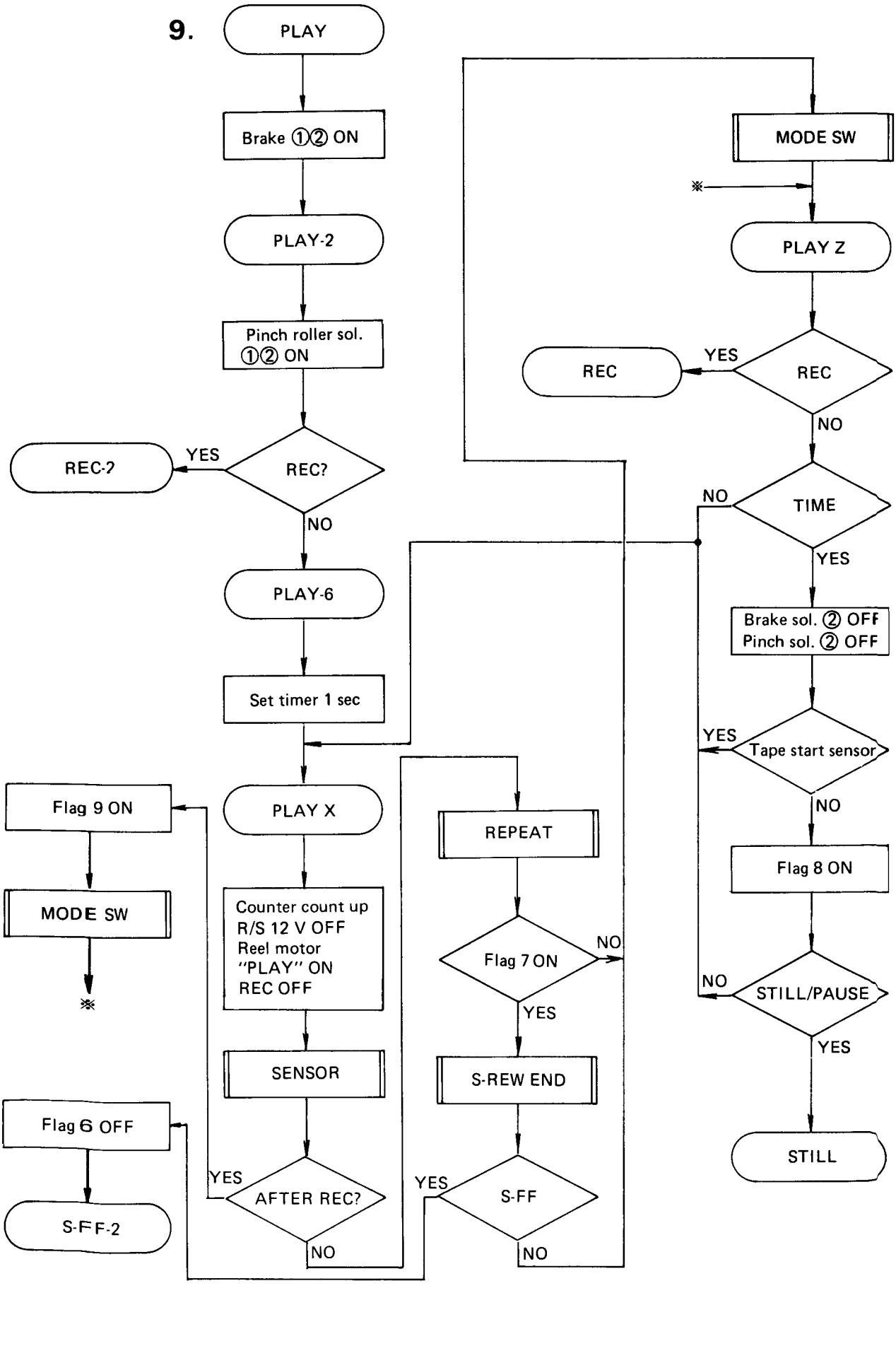

NEW LOADING
AL SW ON
NO
PLAY
YES
RT
YES
NO
PLAY
NO
Flag 7 ON
NO
YES
YES
UNLOADING
RT
NO
Flag 7 ON
UL SW ON
NO
YES
YES
PRE PLAY
RT
Loading motor OFF
Lamp Flag OFF
Reel motor
"PLAY" ON
YES
Tape start sensor
PINCH ROLLER
NO
NO
STILL/PAUSE
UNLOADING
NO
PLAY
YES
YES
REC
YES
REC PAUSE
YES
STILL/PAUSE
NO
NO
PLAY-2
PLAY-2


NEW UNLOADING
EJECT
NO
UL SW ON
YES
PLAY
NO
YES
NO
YES
UL SW ON
YES
NO
EJECT
NO
Flag 7 ON
NO
LOADING X
YES
YES
UNLOADING-7
NO
Flag 7 ON
YES
UNLOADING 7
YES
AL SW ON
Timer OFF
UNLOADING to LOADING
NO
UNLOADING to LOADING
STOP-4
STOP-2
UNLOADING X
NO
PLAY
YES
LOADING

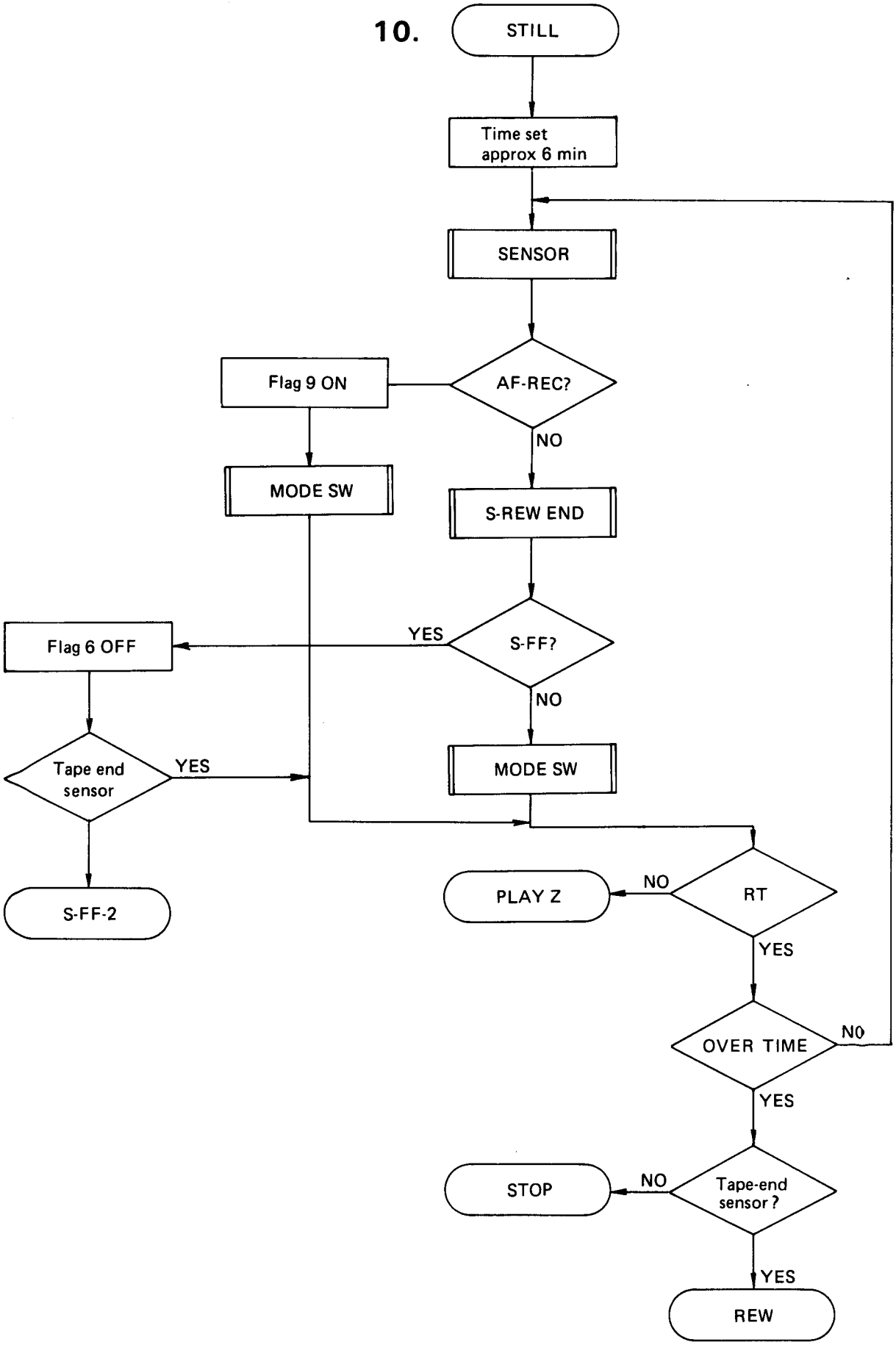
8.


UNLOADING
Set timer 200 msec
UNLOADING-3
Lamp Flag ON
UNLOAD OFF
SENSOR
MODE SW
NO
TIME
YES
UNLOADING X
Set timer approx 6.5 sec
NEW UNLOAD
UNLOADING 7
Brake sol. 1 2 ON
Loading motor
Counter count up
Flag 7 ON
Reel motor
"UNLOADING" ON
SENSOR
MODE SW
NO
TIME
YES
Unloading over time
UNLOADING OFF
Warning Lamp ON
NO
EJECT?
YES
UL SW ON?
NO
YES
Warning Lamp OFF
STOP-2

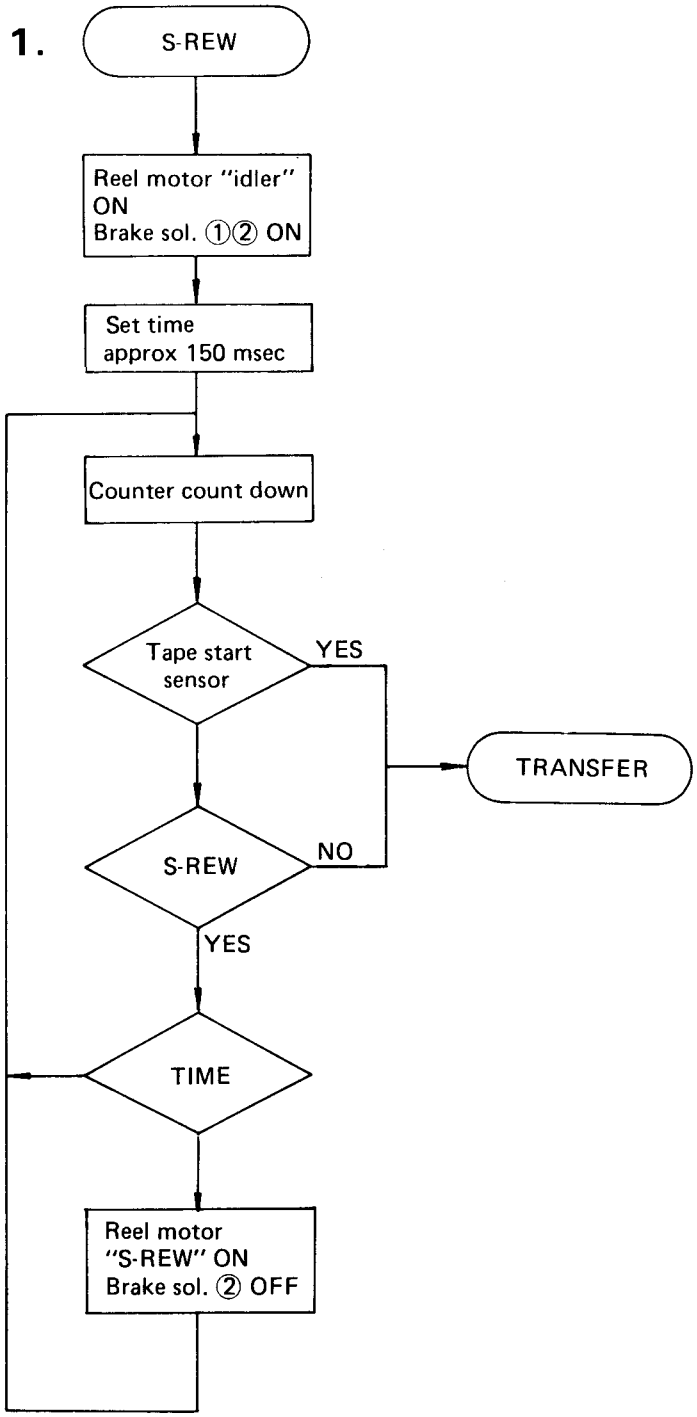
9.

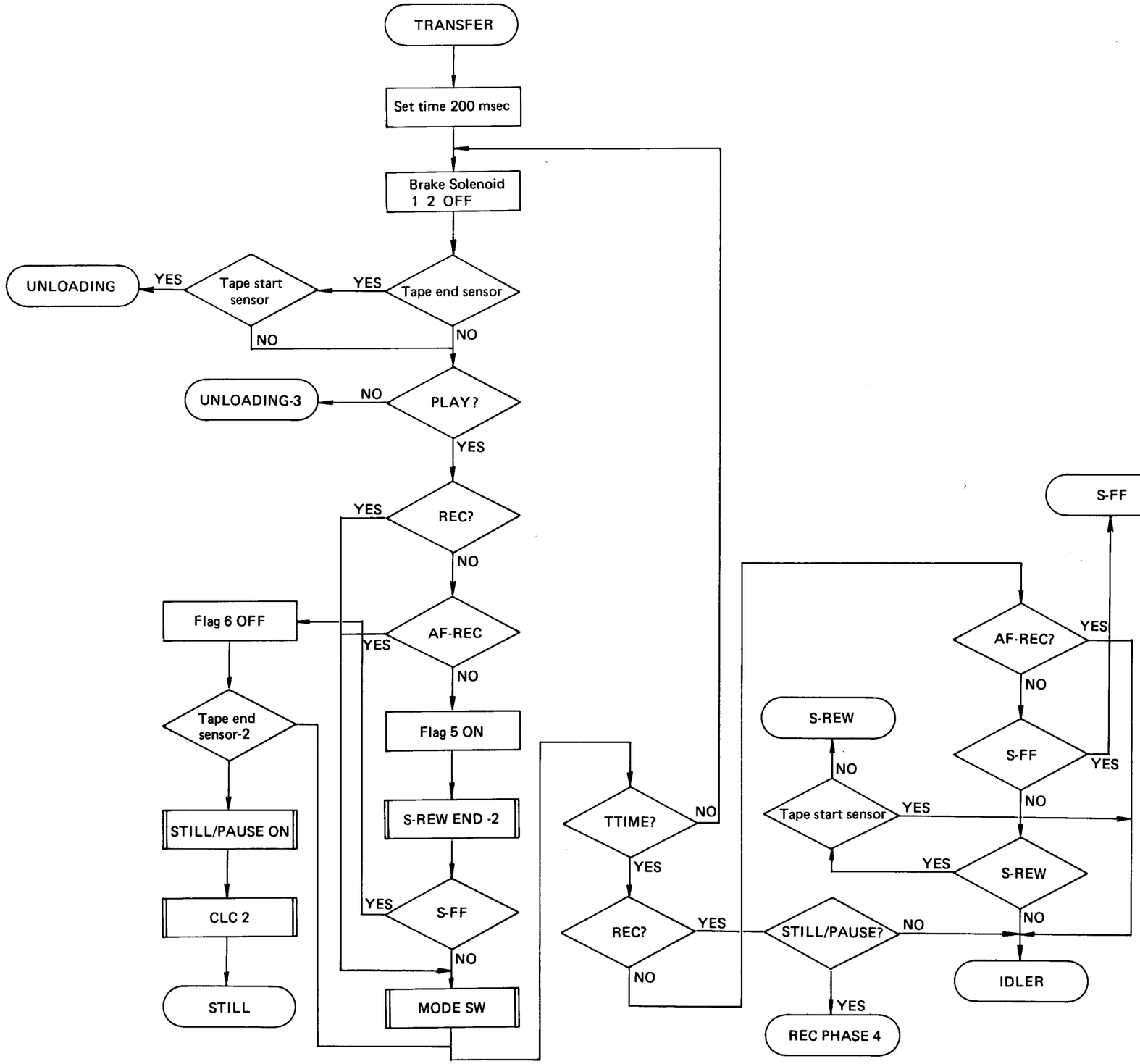

PLAY
Brake ①② ON
PLAY-2
Pinch roller sol. ①② ON
REC?
YES
REC-2
NO
PLAY-6
Set timer 1 sec
PLAY X
Counter count up
R/S 12 V OFF
Reel motor
"PLAY" ON
REC OFF
SENSOR
AFTER REC?
YES
NO
Flag 9 ON
MODE SW
※
Flag 6 OFF
S-FF-2
REPEAT
Flag 7 ON
NO
YES
S-REW END
S-FF
YES
NO
MODE SW
※
PLAY Z
REC
YES
REC
NO
TIME
NO
YES
Brake sol. ② OFF
Pinch sol. ② OFF
Tape start sensor
YES
NO
Flag 8 ON
STILL/PAUSE
NO
YES
STILL

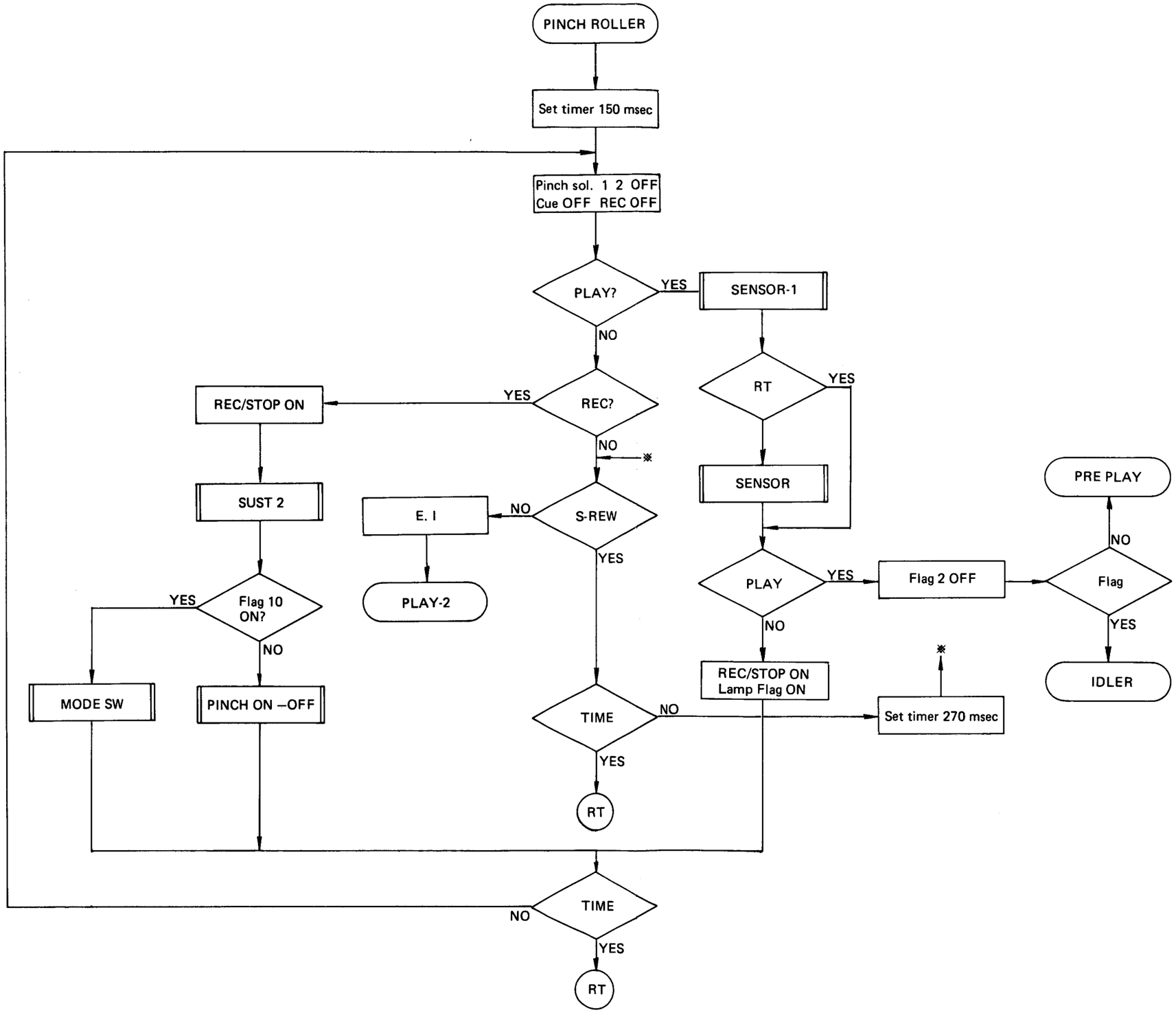
10.

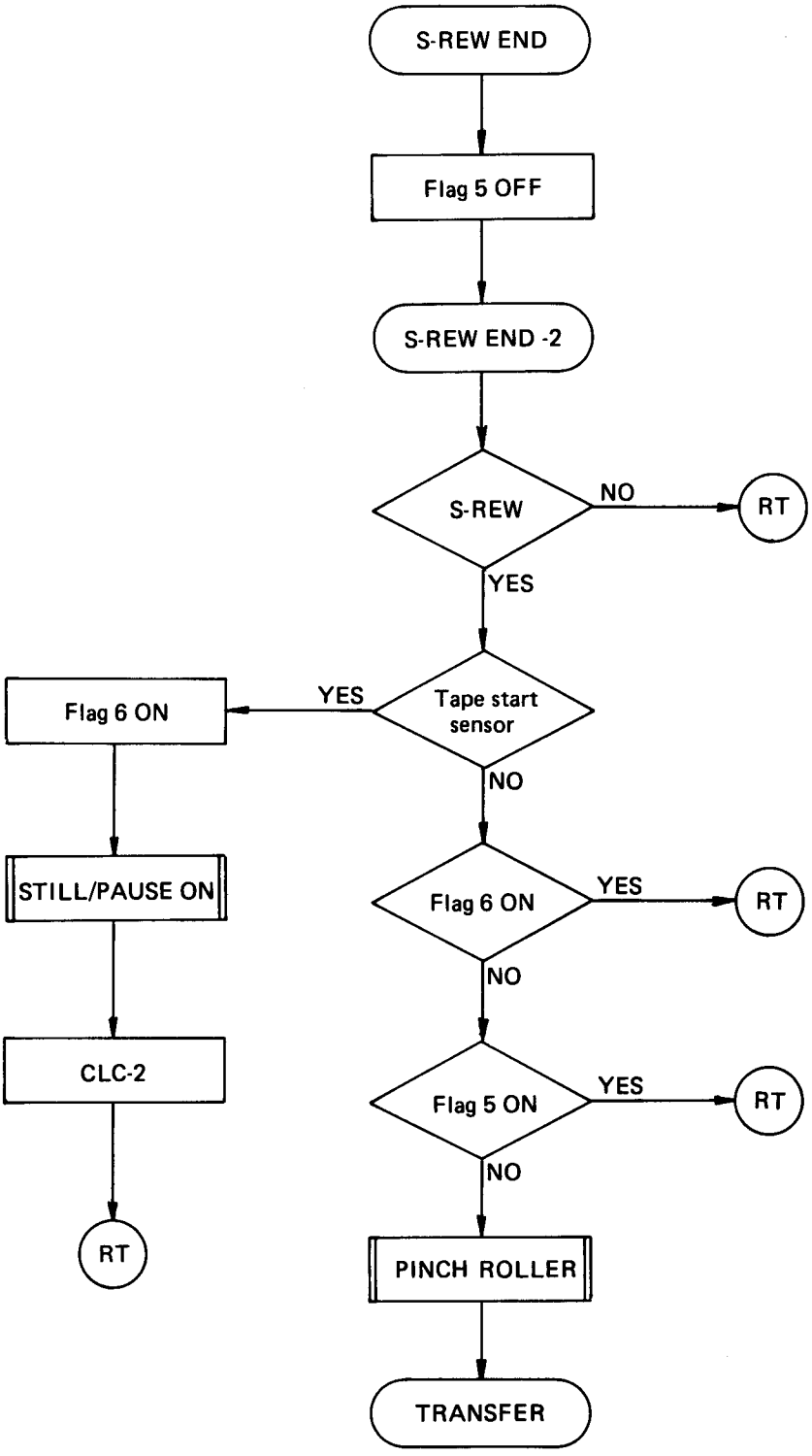

STILL
Time set approx 6 min
SENSOR
AF-REC?
Flag 9 ON
NO
MODE SW
S-REW END
S-FF?
YES
Flag 6 OFF
NO
Tape end sensor
YES
MODE SW
S-FF-2
RT
NO
PLAY Z
YES
OVER TIME
NO
YES
STOP
NO
Tape-end sensor ?
YES
REW

11.

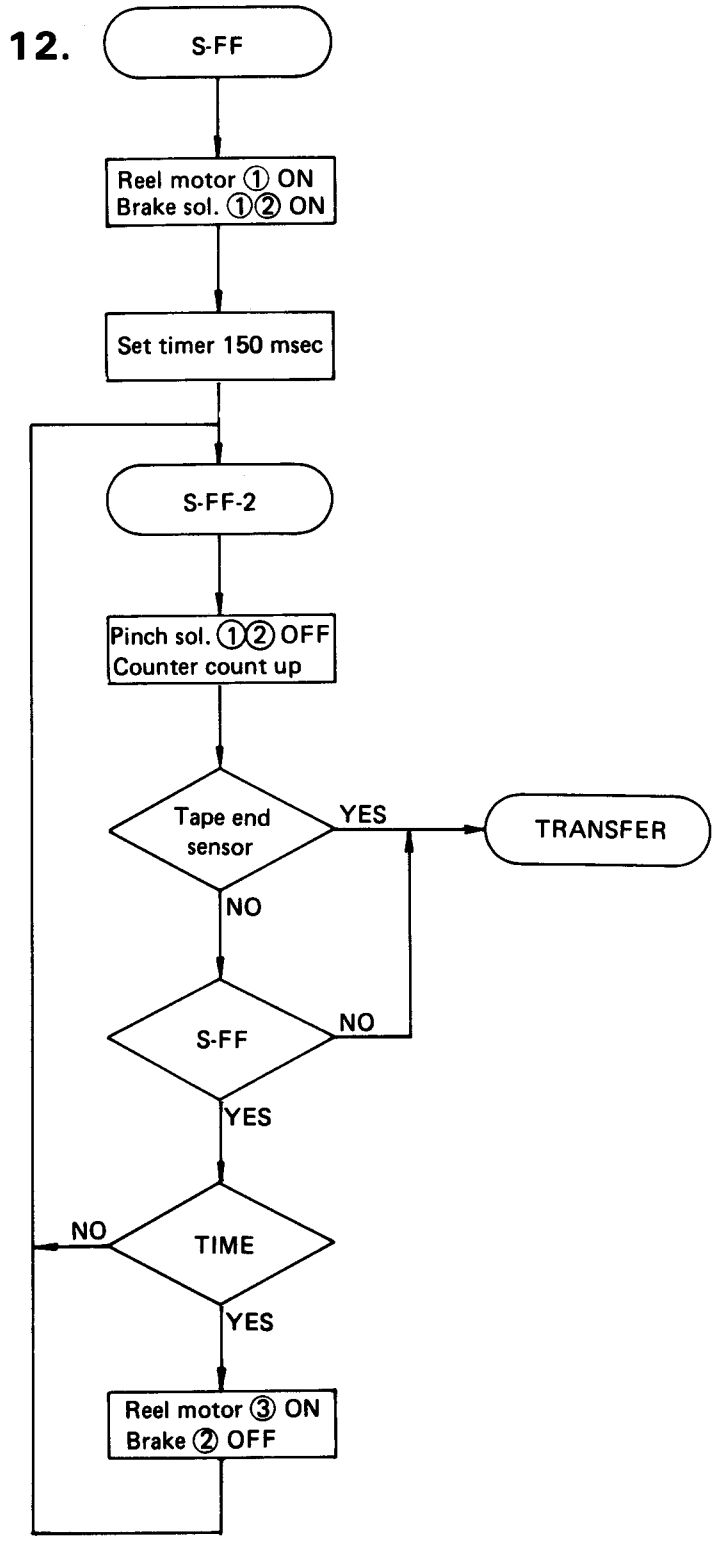

S-REW
Reel motor "idler" ON
Brake sol. ①② ON
Set time approx 150 msec
Counter count down
Tape start sensor
YES
TRANSFER
S-REW
NO
YES
TIME
Reel motor "S-REW" ON
Brake sol. ② OFF


TRANSFER
Set time 200 msec
Brake Solenoid
1 2 OFF
Tape end sensor
YES
Tape start sensor
YES
UNLOADING
NO
NO
PLAY?
NO
UNLOADING-3
YES
REC?
YES
NO
AF-REC
YES
NO
Flag 6 OFF
Tape end sensor-2
STILL/PAUSE ON
CLC 2
STILL
Flag 5 ON
S-REW END -2
S-FF
YES
NO
MODE SW
TTIME?
NO
YES
REC?
YES
NO
STILL/PAUSE?
NO
YES
REC PHASE 4
S-FF
AF-REC?
YES
NO
S-FF
YES
NO
S-REW
NO
Tape start sensor
YES
YES
S-REW
NO
IDLER

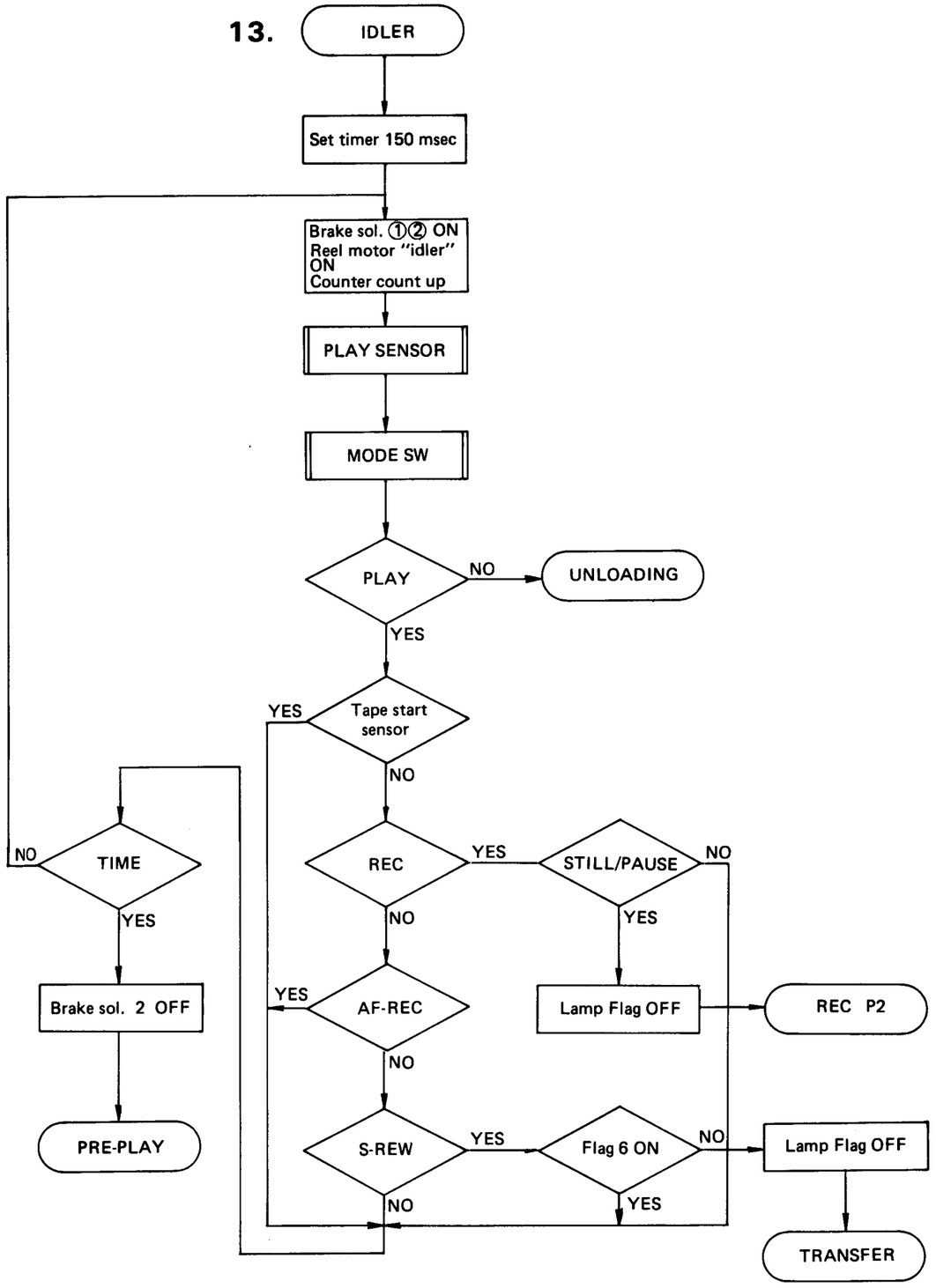

PINCH ROLLER
Set timer 150 msec
Pinch sol. 1 2 OFF
Cue OFF REC OFF
PLAY?
YES
SENSOR-1
NO
REC?
YES
REC/STOP ON
NO
※
RT
YES
SENSOR
S-REW
NO
E. I
YES
PLAY-2
SUST 2
YES
Flag 10 ON?
NO
MODE SW
PINCH ON –OFF
PLAY
YES
Flag 2 OFF
NO
REC/STOP ON
Lamp Flag ON
※
Set timer 270 msec
TIME
NO
YES
RT
PRE PLAY
NO
Flag
YES
IDLER
TIME
NO
YES
RT


S-REW END
Flag 5 OFF
S-REW END -2
S-REW
NO
RT
YES
Tape start sensor
YES
Flag 6 ON
NO
STILL/PAUSE ON
Flag 6 ON
YES
RT
NO
CLC-2
Flag 5 ON
YES
RT
NO
RT
PINCH ROLLER
TRANSFER

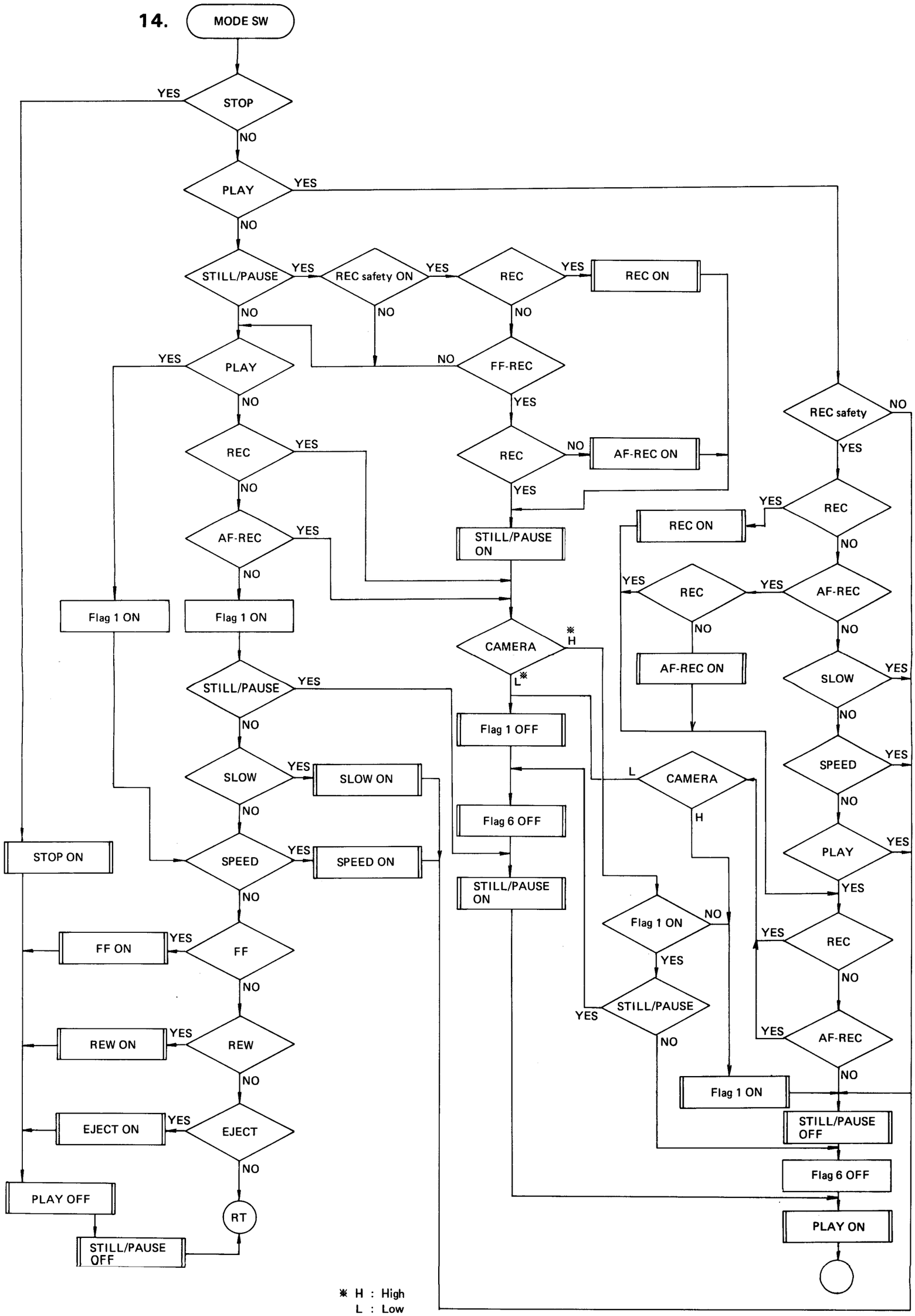
12.


S-FF
Reel motor ① ON
Brake sol. ①② ON
Set timer 150 msec
S-FF-2
Pinch sol. ①② OFF
Counter count up
Tape end sensor
YES
TRANSFER
NO
S-FF
NO
YES
TIME
NO
YES
Reel motor ③ ON
Brake ② OFF

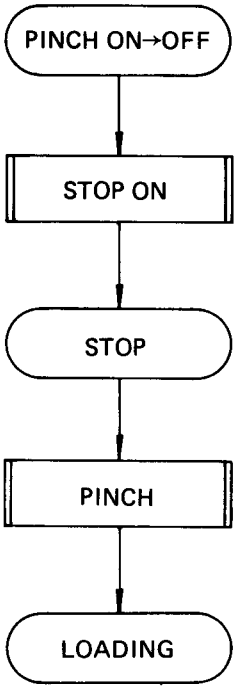
13.


IDLER
Set timer 150 msec
Brake sol. ①② ON
Reel motor "idler" ON
Counter count up
PLAY SENSOR
MODE SW
PLAY
NO
UNLOADING
YES
YES
Tape start sensor
NO
NO
TIME
YES
REC
YES
STILL/PAUSE
NO
NO
YES
Brake sol. 2 OFF
YES
AF-REC
Lamp Flag OFF
REC P2
NO
PRE-PLAY
S-REW
YES
Flag 6 ON
NO
Lamp Flag OFF
NO
YES
TRANSFER

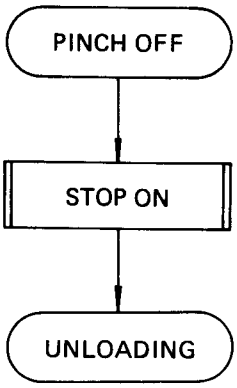
14.


MODE SW
STOP
YES
NO
PLAY
YES
NO
STILL/PAUSE
YES
REC safety ON
YES
REC
YES
REC ON
NO
NO
NO
PLAY
YES
NO
FF-REC
REC
YES
NO
REC
YES
NO
AF-REC
YES
NO
Flag 1 ON
Flag 1 ON
STILL/PAUSE
YES
NO
SLOW
YES
SLOW ON
NO
STOP ON
SPEED
YES
SPEED ON
NO
FF ON
YES
FF
NO
REW ON
YES
REW
NO
EJECT ON
YES
EJECT
NO
PLAY OFF
RT
STILL/PAUSE OFF
YES
NO
REC
YES
NO
AF-REC ON
YES
NO
REC safety
NO
YES
REC
YES
NO
REC ON
YES
NO
REC
YES
AF-REC
NO
SLOW
YES
NO
SPEED
YES
NO
PLAY
YES
YES
REC
YES
NO
AF-REC
YES
NO
Flag 1 ON
STILL/PAUSE OFF
Flag 6 OFF
PLAY ON
CAMERA
※ H
L※
Flag 1 OFF
Flag 6 OFF
STILL/PAUSE ON
L
CAMERA
H
Flag 1 ON
NO
YES
STILL/PAUSE
YES
NO
※ H : High
L : Low

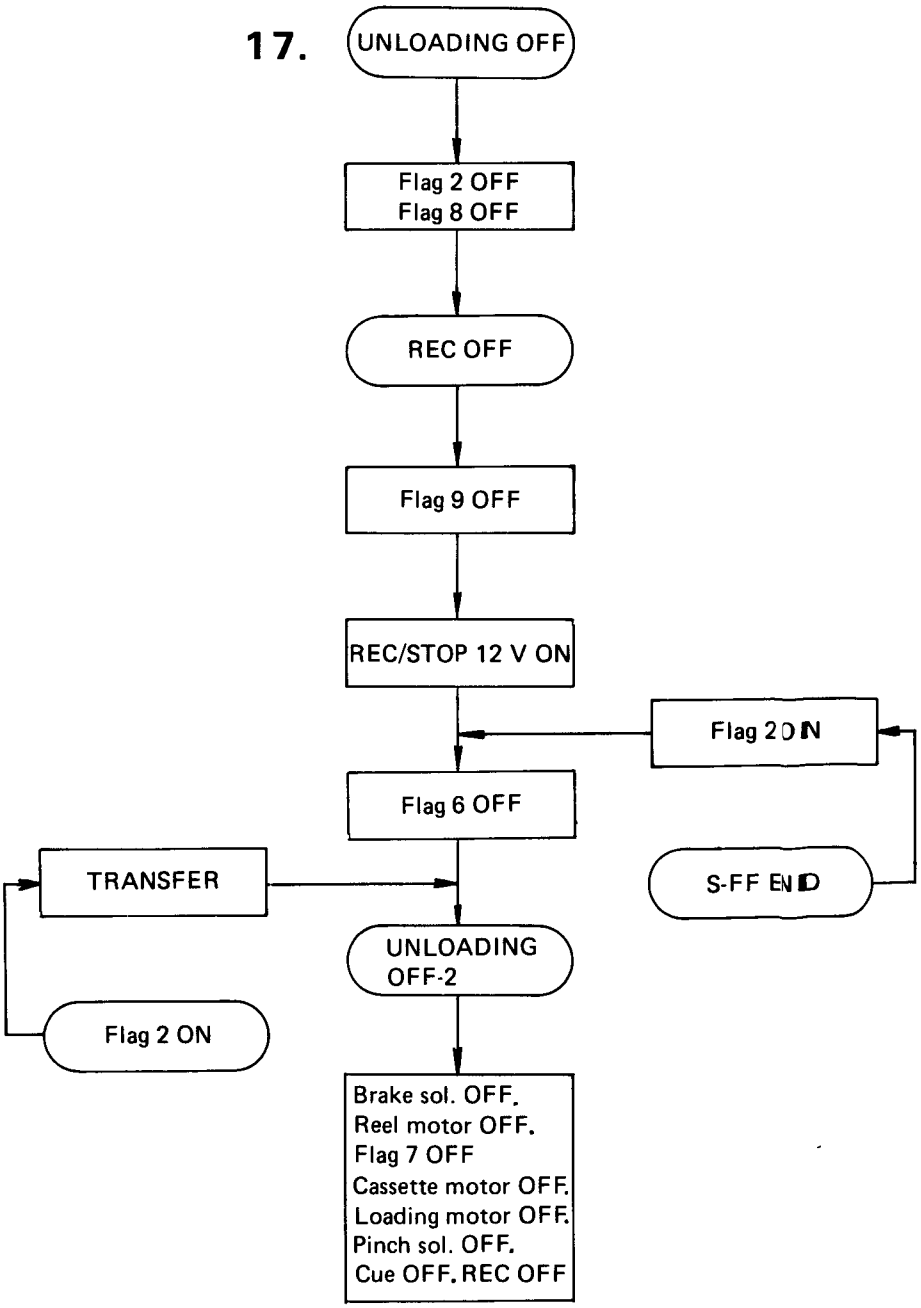
15.


PINCH ON→OFF
STOP ON
STOP
PINCH
LOADING

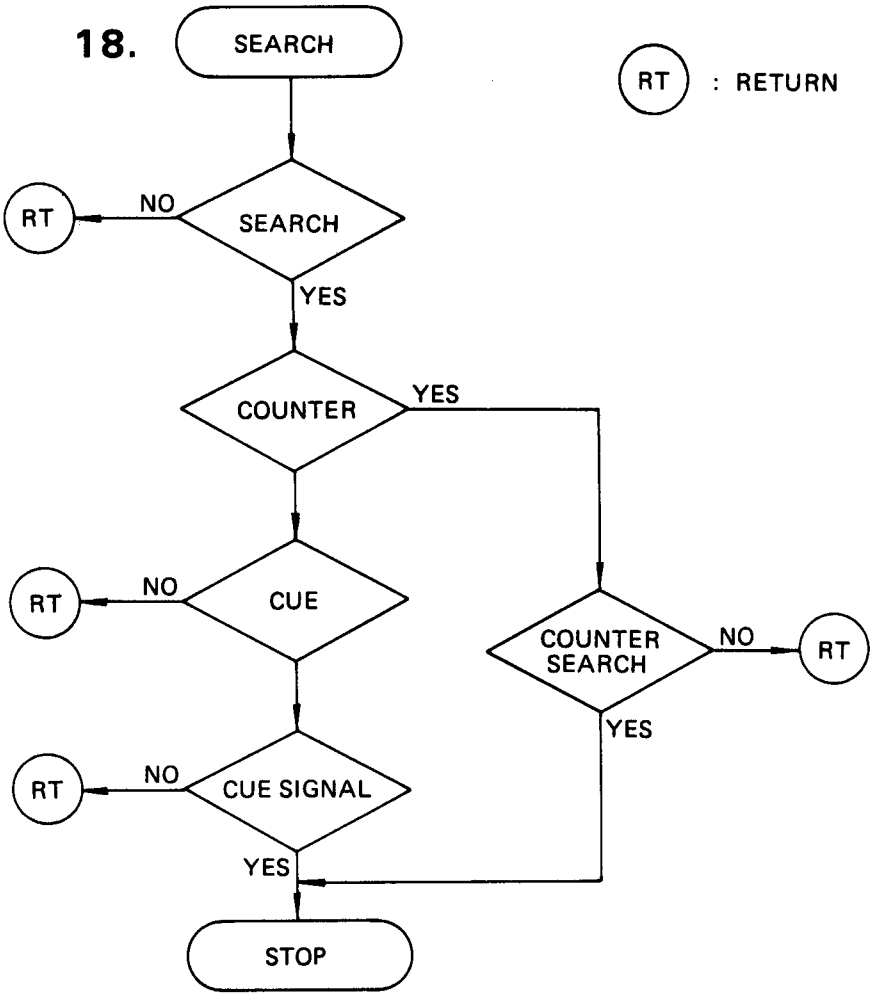
16.


PINCH OFF
STOP ON
UNLOADING

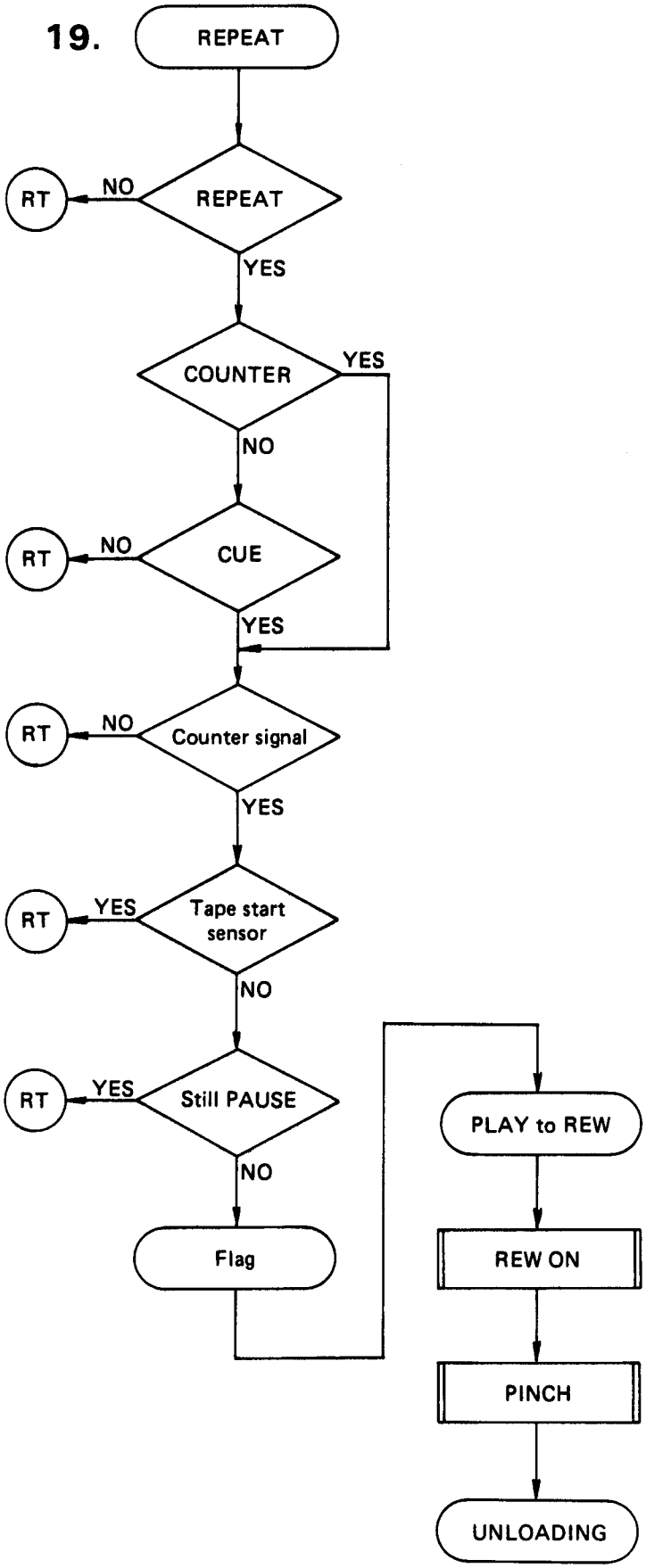
17.


UNLOADING OFF
Flag 2 OFF
Flag 8 OFF
REC OFF
Flag 9 OFF
REC/STOP 12 V ON
Flag 2 ON
Flag 6 OFF
TRANSFER
S-FF END
UNLOADING OFF-2
Flag 2 ON
Brake sol. OFF.
Reel motor OFF.
Flag 7 OFF
Cassette motor OFF.
Loading motor OFF.
Pinch sol. OFF.
Cue OFF. REC OFF

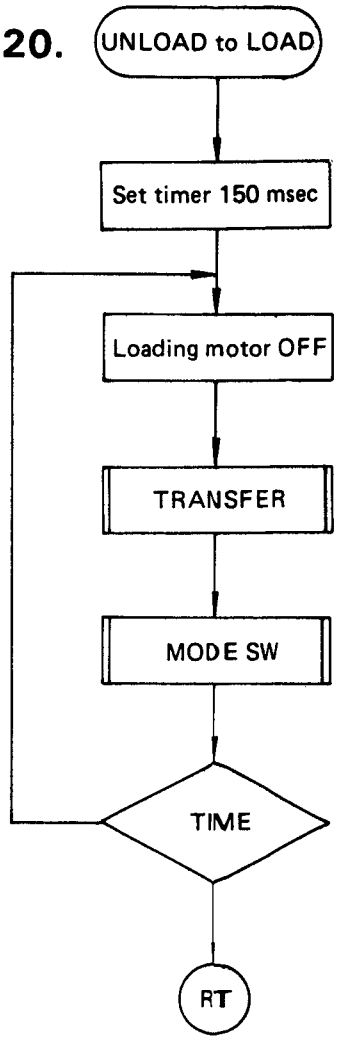
18.


SEARCH
RT : RETURN
RT
NO
SEARCH
YES
COUNTER
YES
RT
NO
CUE
COUNTER SEARCH
NO
RT
YES
RT
NO
CUE SIGNAL
YES
STOP

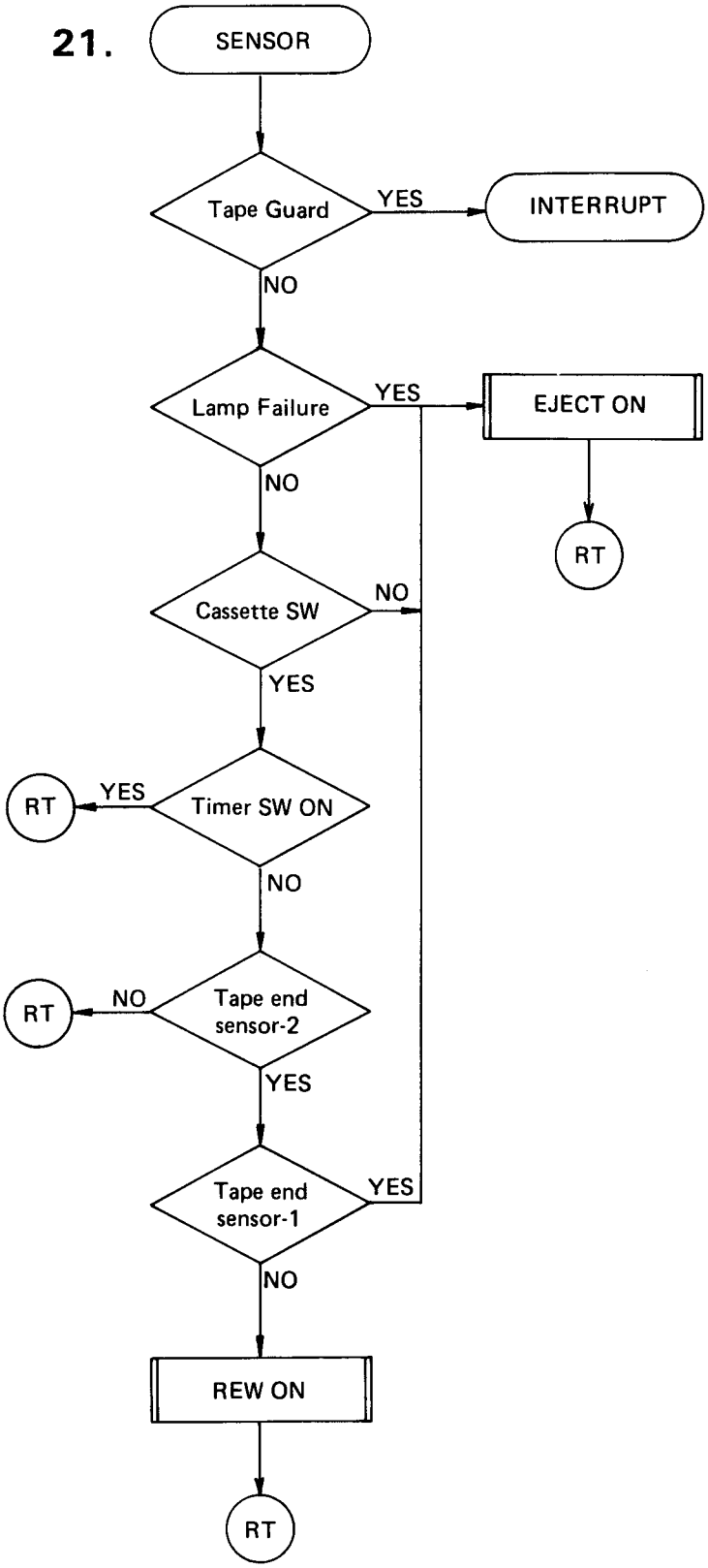
19.


REPEAT
REPEAT
NO
RT
YES
COUNTER
YES
NO
CUE
NO
RT
YES
Counter signal
NO
RT
YES
Tape start sensor
YES
NO
RT
Still PAUSE
YES
NO
Flag
PLAY to REW
REW ON
PINCH
UNLOADING

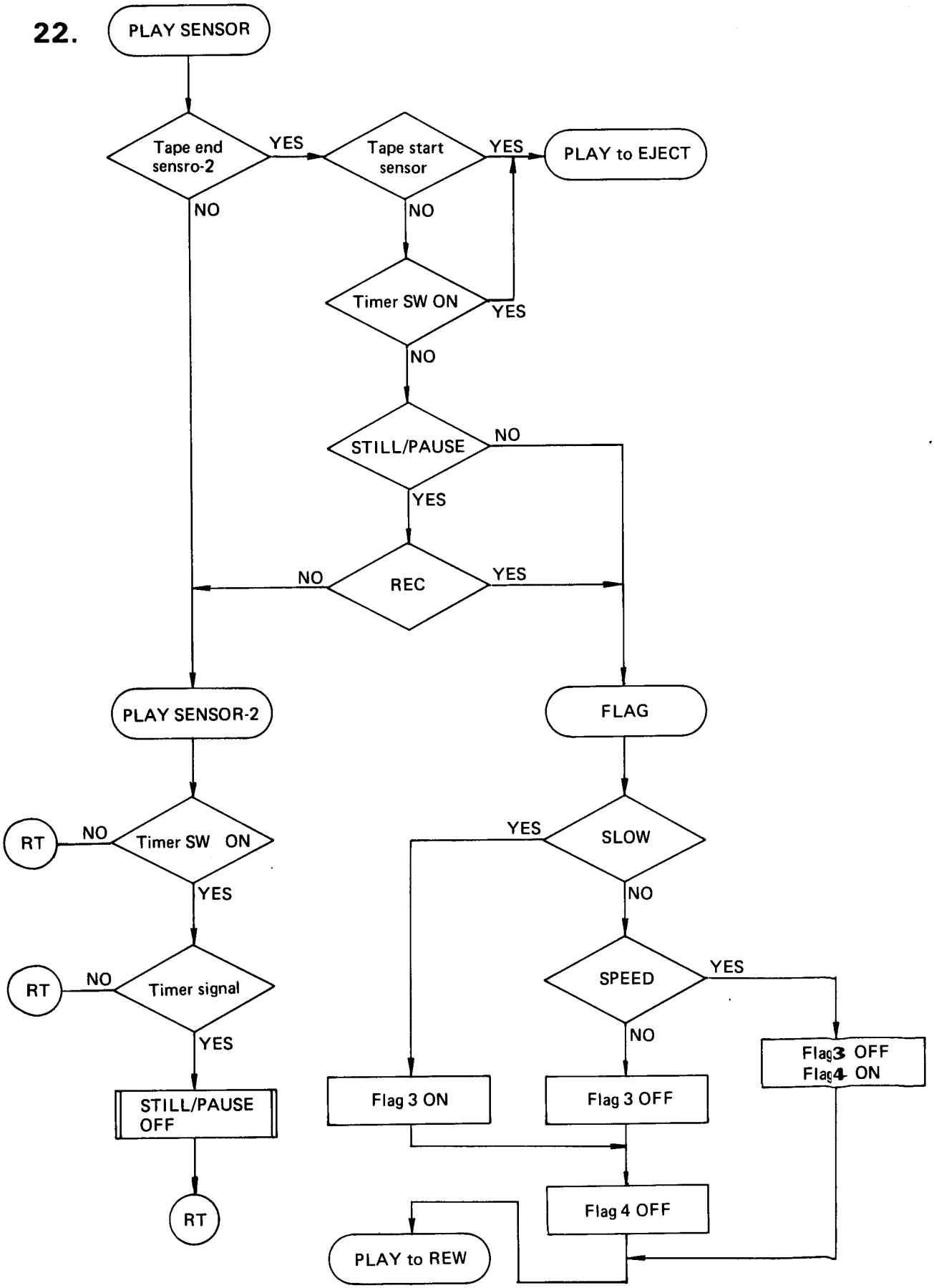
20.


UNLOAD to LOAD
Set timer 150 msec
Loading motor OFF
TRANSFER
MODE SW
TIME
RT

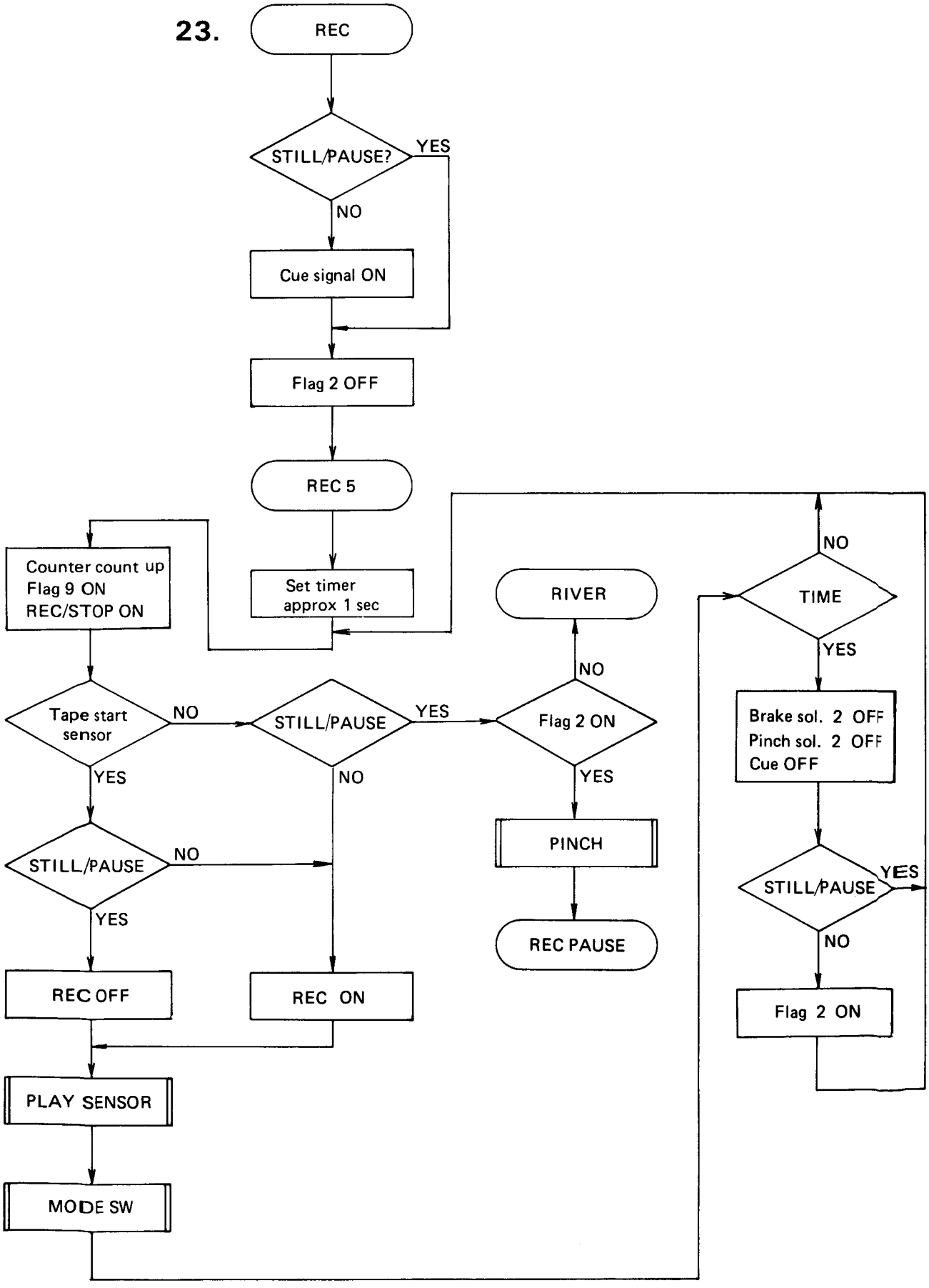
21.


SENSOR
Tape Guard
YES
INTERRUPT
NO
Lamp Failure
YES
EJECT ON
RT
NO
Cassette SW
NO
YES
RT
YES
Timer SW ON
NO
RT
NO
Tape end sensor-2
YES
Tape end sensor-1
YES
NO
REW ON
RT

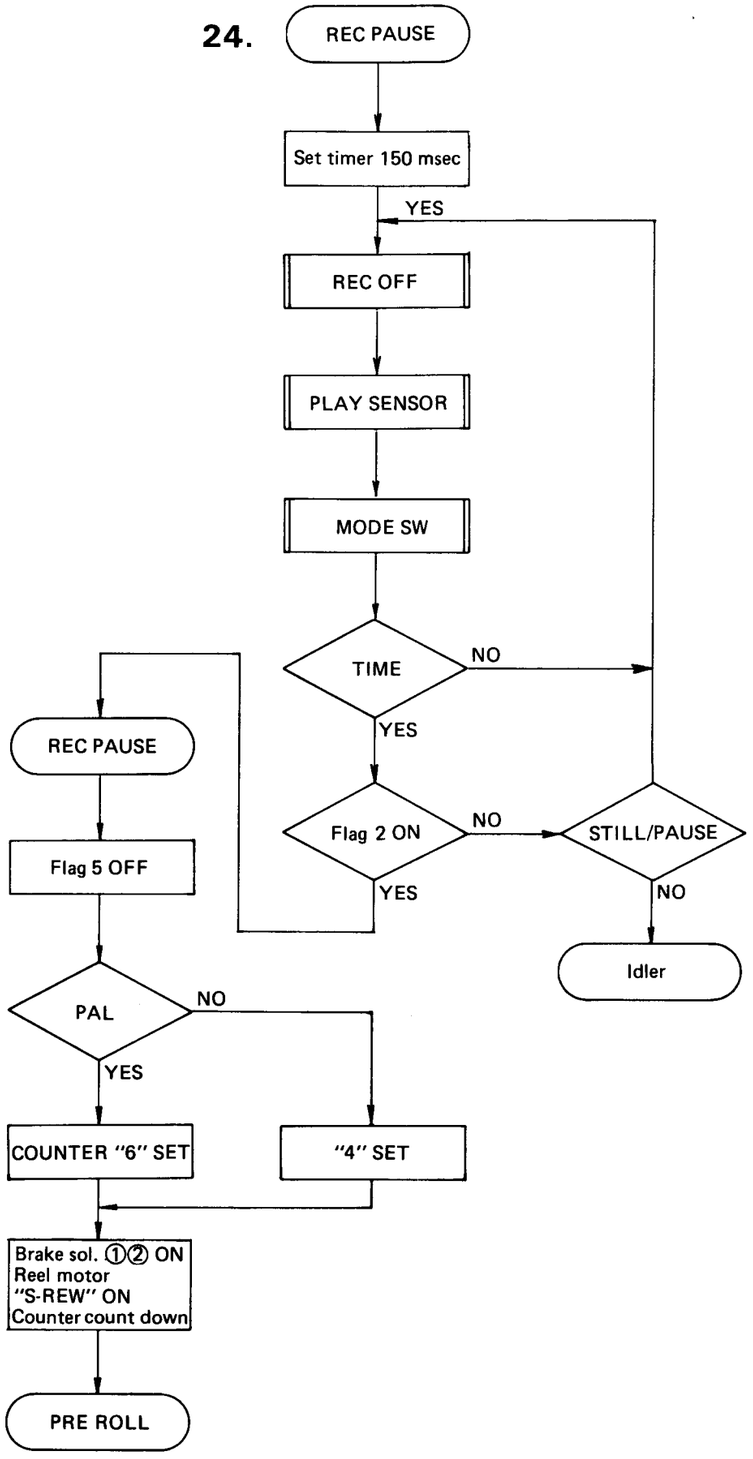
22.


PLAY SENSOR
Tape end sensro-2
YES
Tape start sensor
YES
PLAY to EJECT
NO
NO
Timer SW ON
YES
NO
STILL/PAUSE
NO
YES
NO
REC
YES
PLAY SENSOR-2
FLAG
RT
NO
Timer SW ON
YES
SLOW
YES
NO
RT
NO
Timer signal
SPEED
YES
YES
NO
Flag3 OFF
Flag4 ON
STILL/PAUSE OFF
Flag 3 ON
Flag 3 OFF
RT
Flag 4 OFF
PLAY to REW

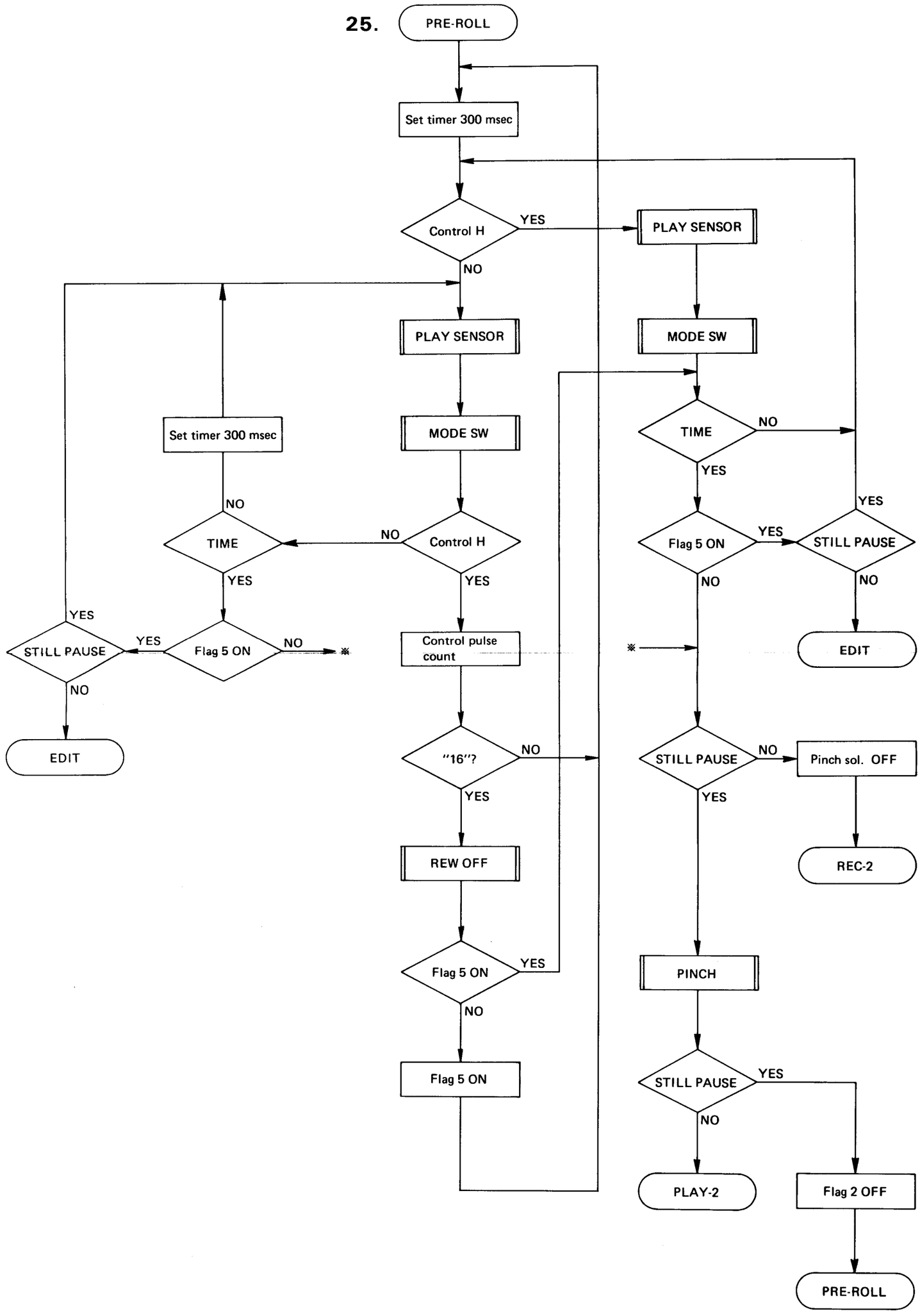
23.


REC
STILL/PAUSE?
YES
NO
Cue signal ON
Flag 2 OFF
REC 5
Set timer
approx 1 sec
Counter count up
Flag 9 ON
REC/STOP ON
Tape start
sensor
NO
YES
STILL/PAUSE
NO
YES
STILL/PAUSE
YES
NO
REC OFF
REC ON
PLAY SENSOR
MODE SW
RIVER
NO
Flag 2 ON
YES
PINCH
REC PAUSE
NO
TIME
YES
Brake sol. 2 OFF
Pinch sol. 2 OFF
Cue OFF
STILL/PAUSE
YES
NO
Flag 2 ON

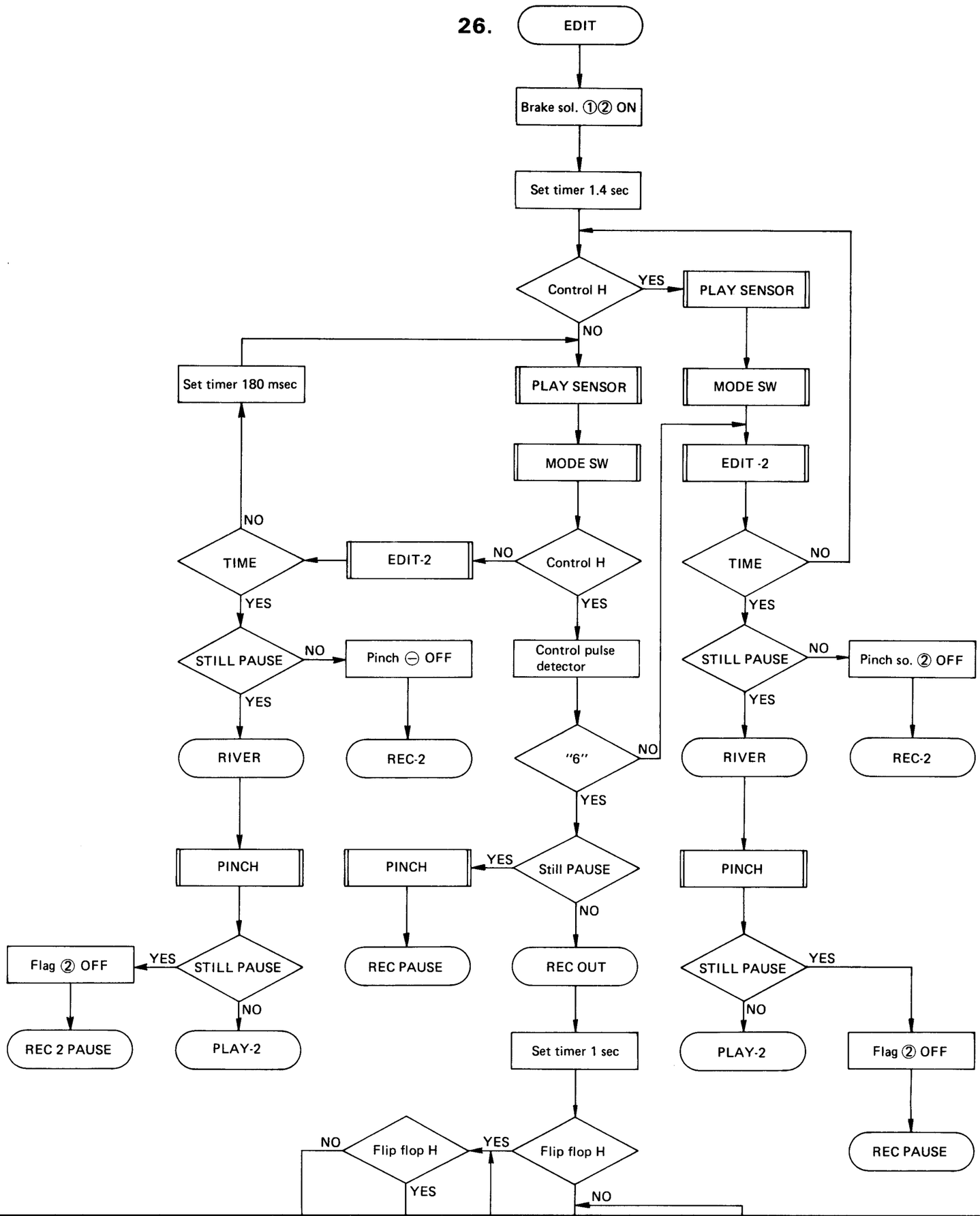
24.

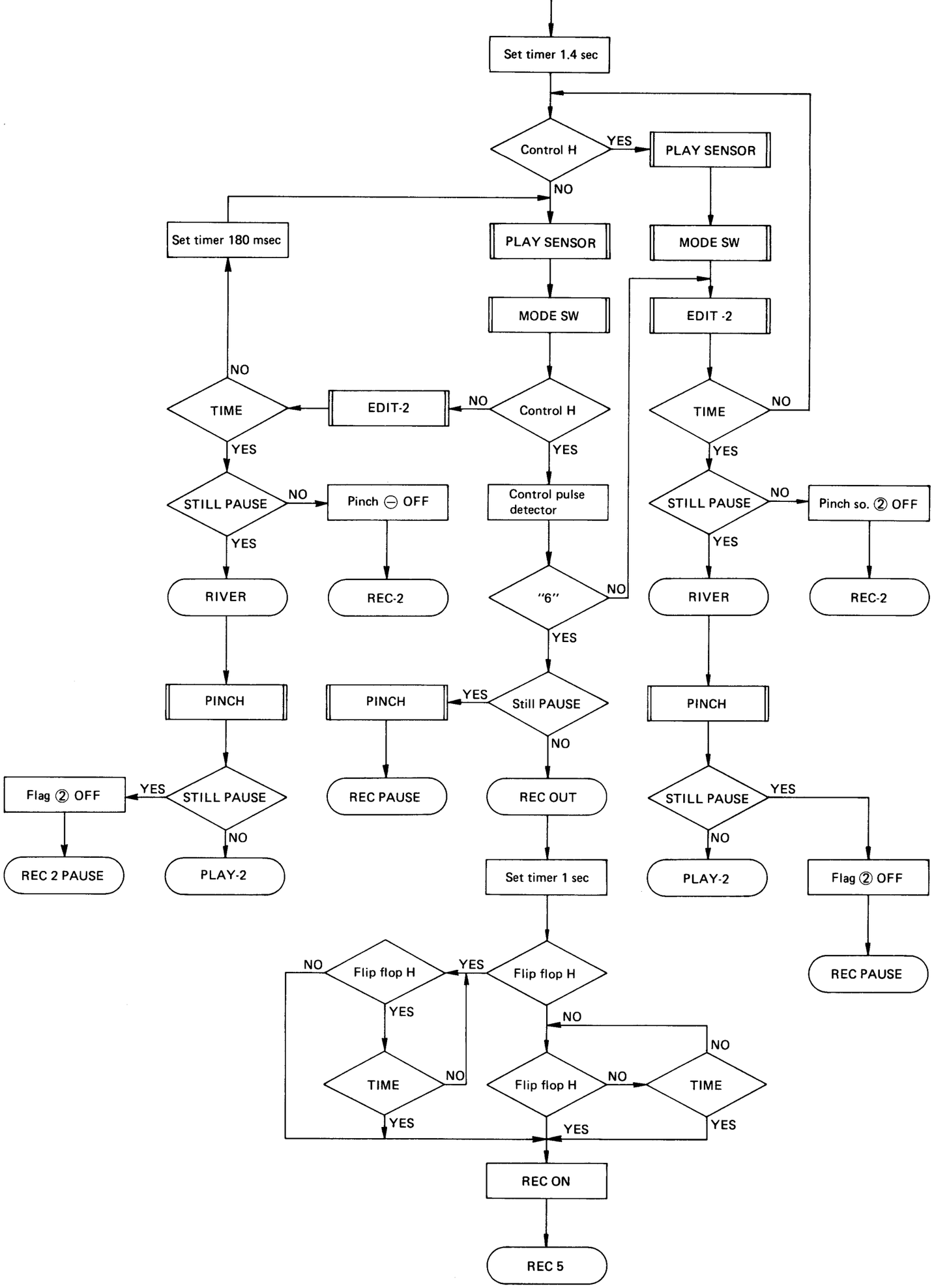

REC PAUSE
Set timer 150 msec
YES
REC OFF
PLAY SENSOR
MODE SW
TIME
NO
YES
Flag 2 ON
NO
STILL/PAUSE
YES
NO
Idler
REC PAUSE
Flag 5 OFF
PAL
NO
YES
COUNTER "6" SET
"4" SET
Brake sol. ①② ON
Reel motor
"S-REW" ON
Counter count down
PRE ROLL

25.

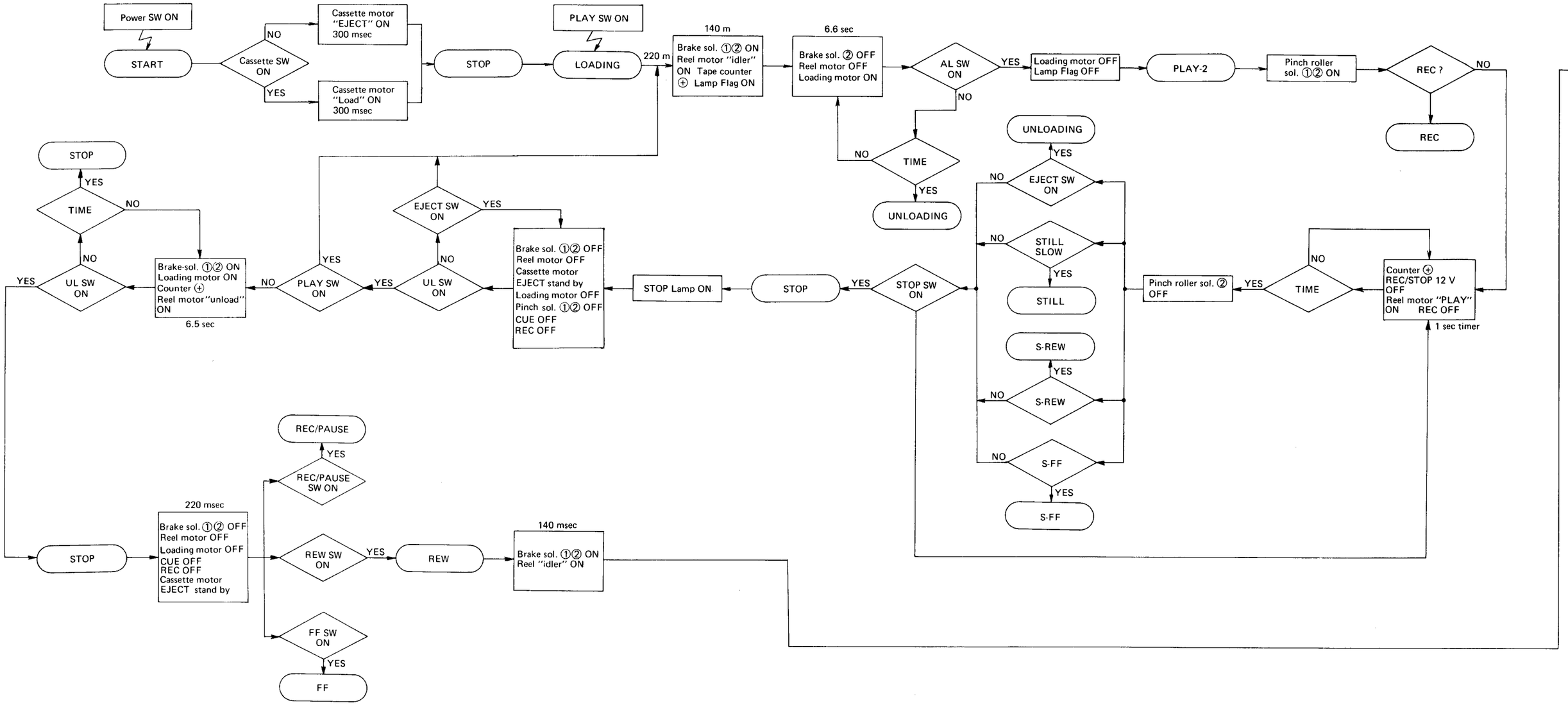

PRE-ROLL
Set timer 300 msec
Control H
YES
NO
PLAY SENSOR
MODE SW
TIME
NO
YES
Flag 5 ON
YES
STILL PAUSE
NO
EDIT
Control pulse count
"16"?
NO
YES
REW OFF
Flag 5 ON
YES
NO
Flag 5 ON
Set timer 300 msec
NO
TIME
NO
Control H
YES
YES
YES
STILL PAUSE
YES
NO
EDIT
※
STILL PAUSE
NO
Pinch sol. OFF
YES
REC-2
PINCH
STILL PAUSE
YES
NO
PLAY-2
Flag 2 OFF
PRE-ROLL

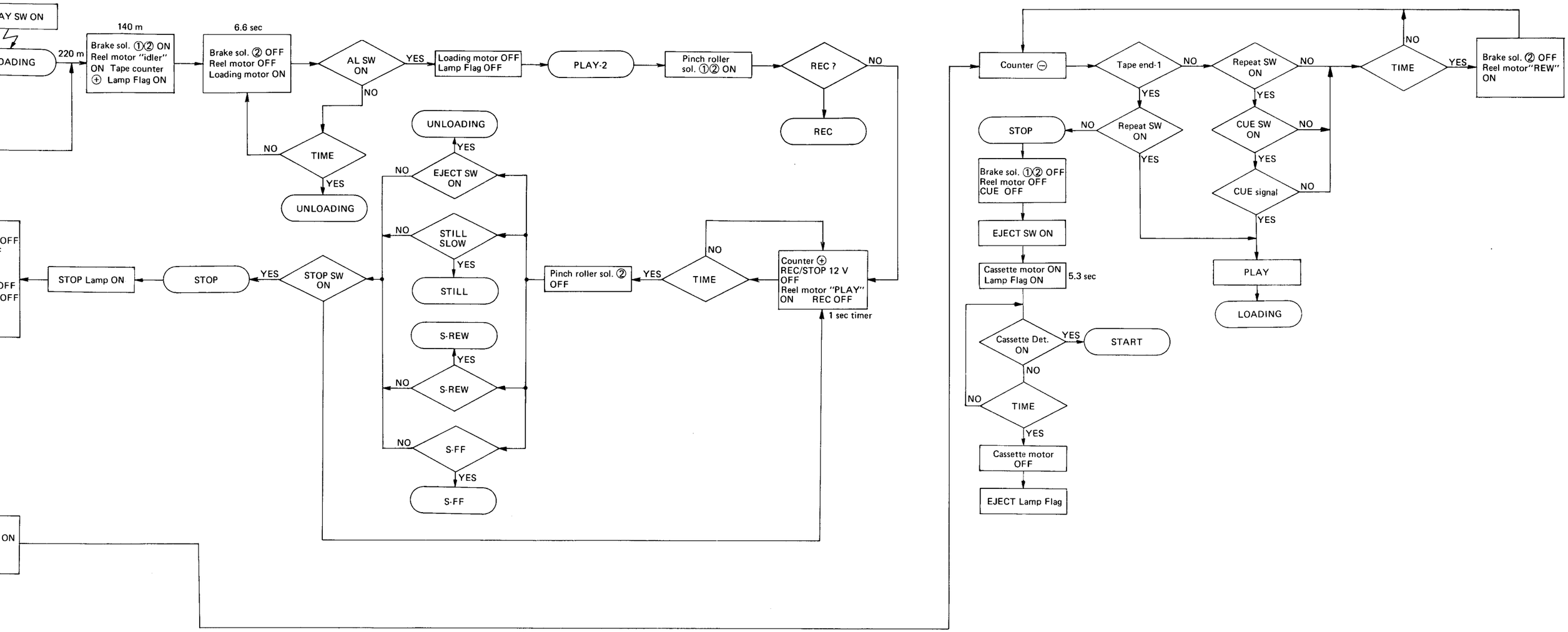
26.

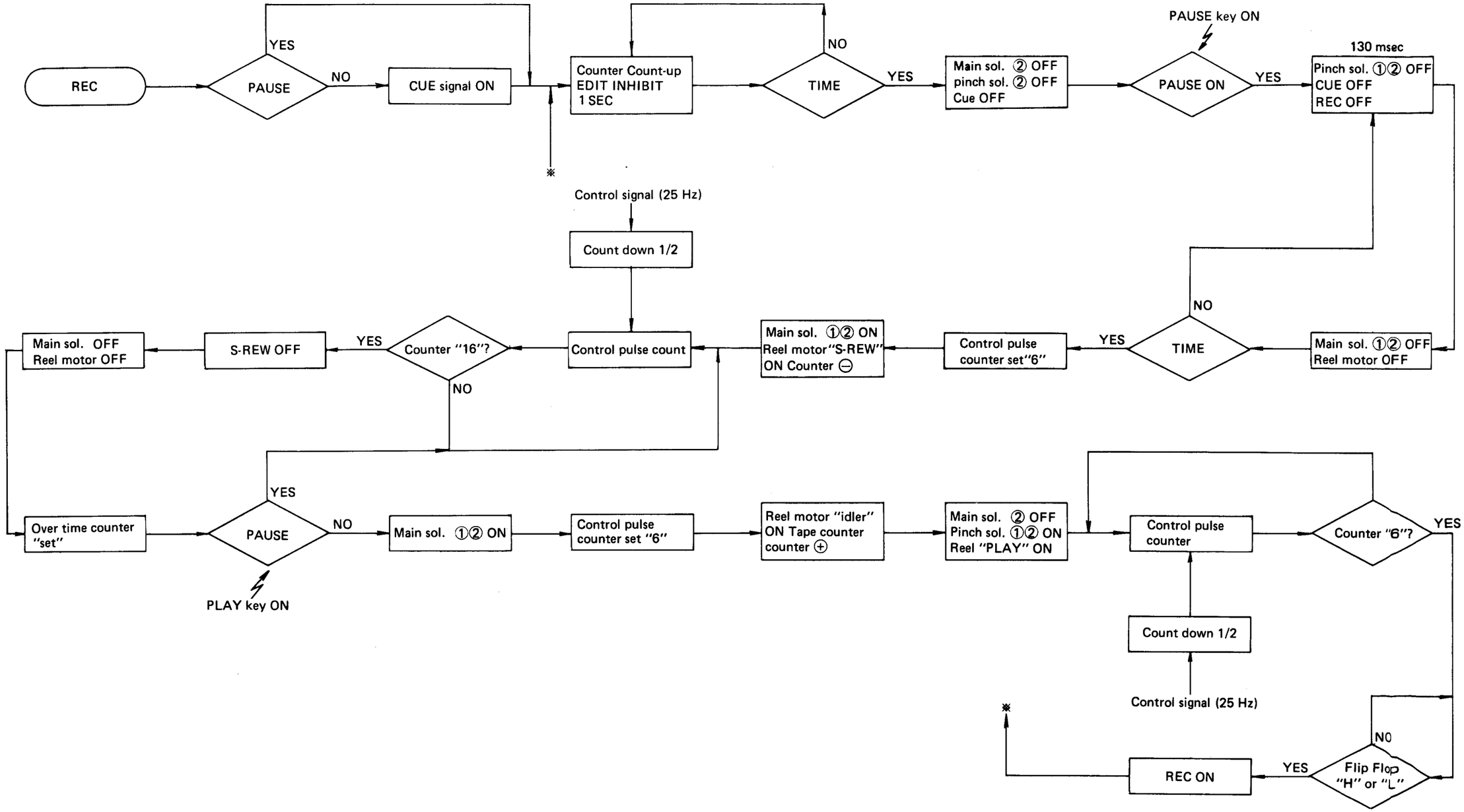

EDIT
Brake sol. ①② ON
Set timer 1.4 sec
Control H
YES
PLAY SENSOR
NO
Set timer 180 msec
PLAY SENSOR
MODE SW
MODE SW
EDIT -2
NO
TIME
EDIT-2
NO
Control H
TIME
NO
YES
YES
YES
STILL PAUSE
NO
Pinch ⊖ OFF
Control pulse detector
STILL PAUSE
NO
Pinch so. ② OFF
YES
YES
RIVER
REC-2
"6"
NO
RIVER
REC-2
YES
PINCH
PINCH
YES
Still PAUSE
PINCH
NO
Flag ② OFF
YES
STILL PAUSE
REC PAUSE
REC OUT
STILL PAUSE
YES
NO
NO
REC 2 PAUSE
PLAY-2
Set timer 1 sec
PLAY-2
Flag ② OFF
NO
Flip flop H
YES
Flip flop H
REC PAUSE
YES
NO


Set timer 1.4 sec
Control H
YES
PLAY SENSOR
NO
Set timer 180 msec
PLAY SENSOR
MODE SW
MODE SW
EDIT -2
NO
TIME
EDIT-2
NO
Control H
TIME
NO
YES
YES
YES
STILL PAUSE
NO
Pinch ⊖ OFF
Control pulse detector
STILL PAUSE
NO
Pinch so. ② OFF
YES
YES
RIVER
REC-2
"6"
NO
RIVER
REC-2
YES
PINCH
PINCH
YES
Still PAUSE
PINCH
NO
Flag ② OFF
YES
STILL PAUSE
REC PAUSE
REC OUT
STILL PAUSE
YES
NO
NO
REC 2 PAUSE
PLAY-2
Set timer 1 sec
PLAY-2
Flag ② OFF
REC PAUSE
NO
Flip flop H
YES
Flip flop H
YES
NO
NO
TIME
NO
Flip flop H
NO
TIME
YES
YES
YES
REC ON
REC 5

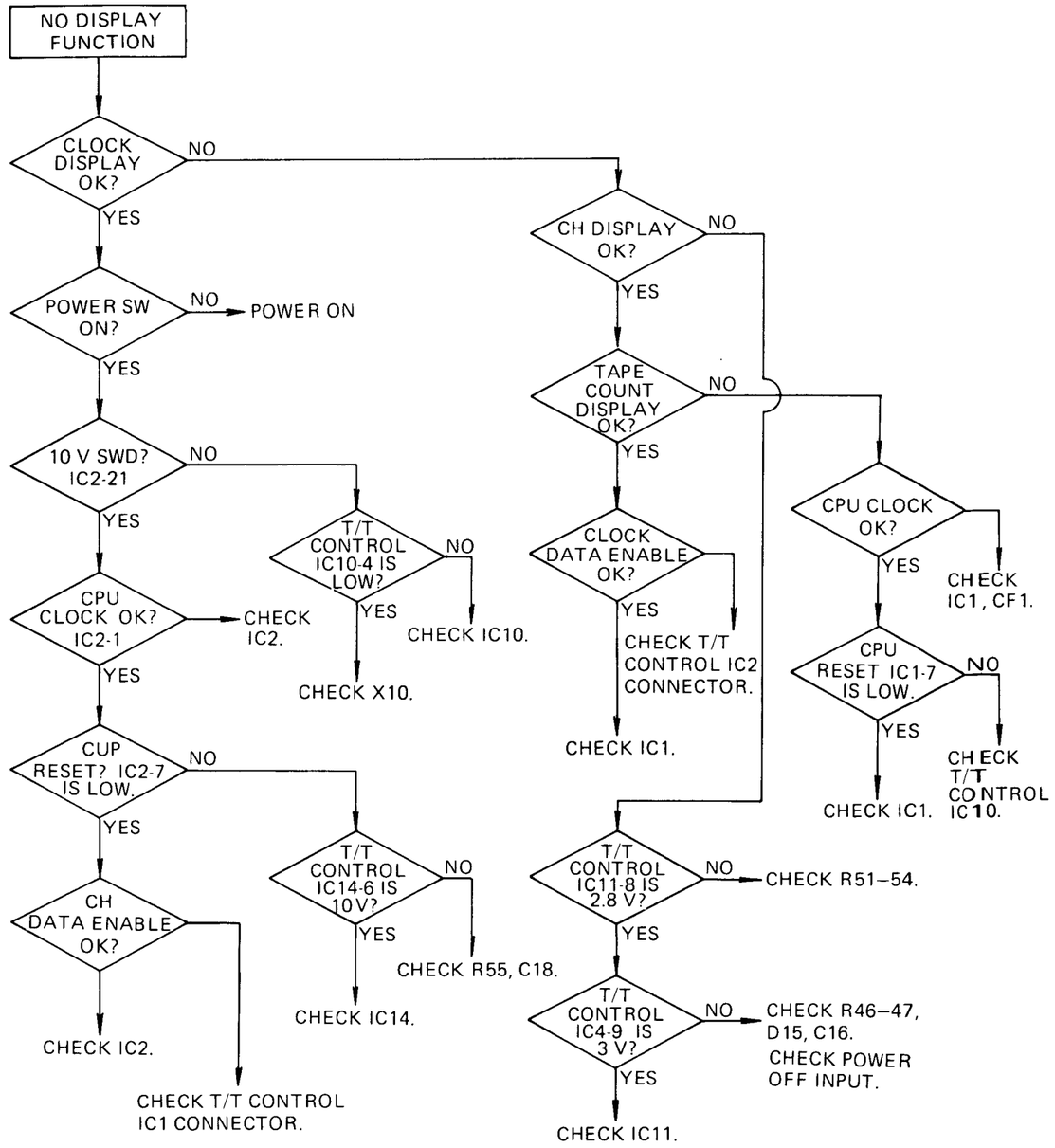
3.2.9 FUNCTION FLOWCHARTS

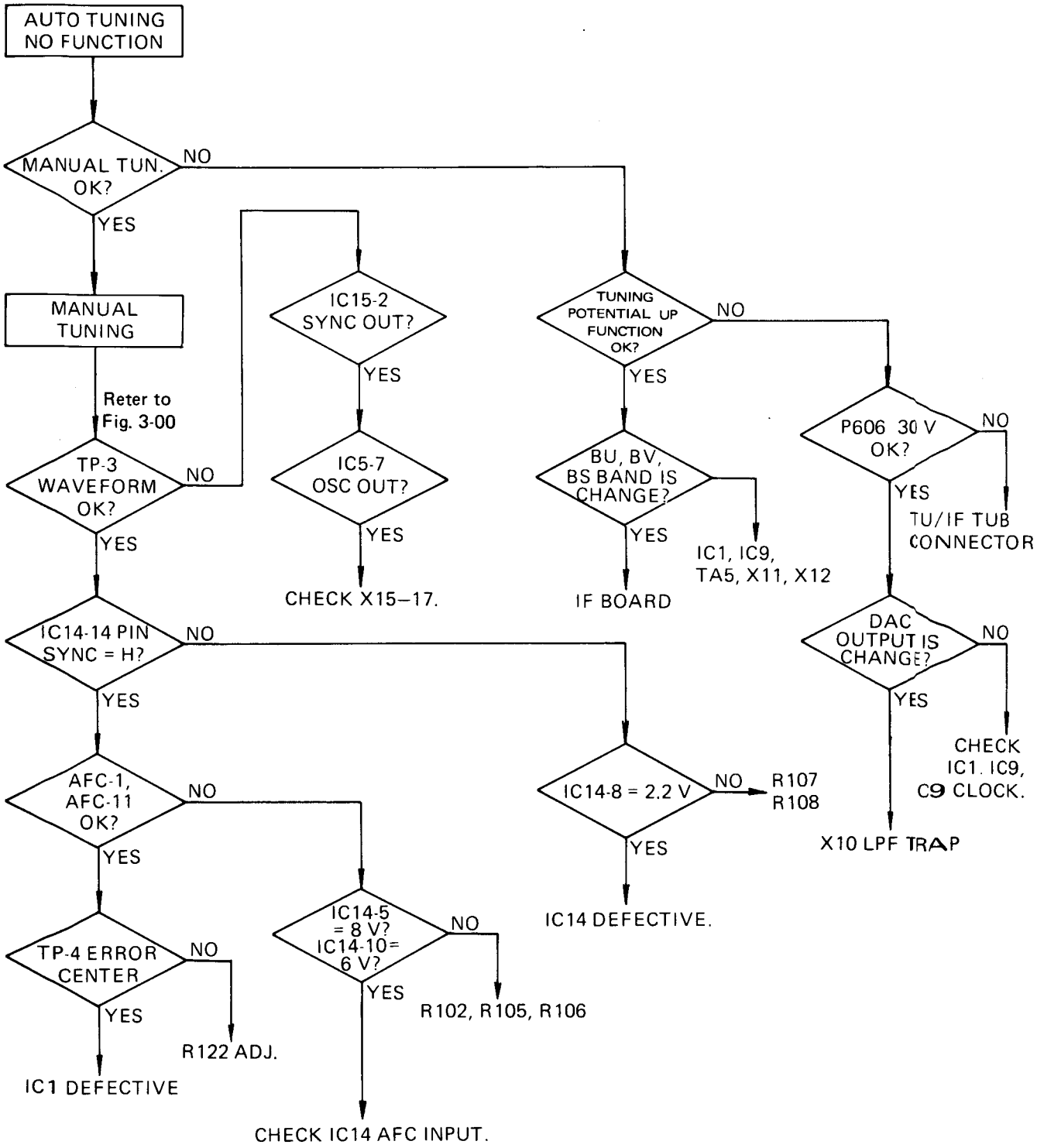



AY SW ON
OADING
220 m
140 m
Brake sol. ①② ON
Reel motor "idler"
ON Tape counter
⊕ Lamp Flag ON
6.6 sec
Brake sol. ② OFF
Reel motor OFF
Loading motor ON
AL SW ON
YES
NO
Loading motor OFF
Lamp Flag OFF
PLAY-2
Pinch roller sol. ①② ON
REC ?
NO
REC
TIME
NO
YES
UNLOADING
UNLOADING
YES
EJECT SW ON
NO
STILL SLOW
NO
YES
STILL
S-REW
YES
S-REW
NO
S-FF
NO
YES
S-FF
OFF
OFF
OFF
STOP Lamp ON
STOP
YES
STOP SW ON
Pinch roller sol. ② OFF
YES
TIME
NO
Counter ⊕
REC/STOP 12 V
OFF
Reel motor "PLAY"
ON REC OFF
1 sec timer
ON
Counter ⊖
Tape end-1
NO
YES
Repeat SW ON
NO
YES
TIME
NO
YES
Brake sol. ② OFF
Reel motor "REW"
ON
STOP
NO
Repeat SW ON
YES
CUE SW ON
NO
YES
CUE signal
NO
YES
Brake sol. ①② OFF
Reel motor OFF
CUE OFF
EJECT SW ON
Cassette motor ON
Lamp Flag ON
5.3 sec
PLAY
LOADING
Cassette Det. ON
YES
START
NO
NO
TIME
YES
Cassette motor OFF
EJECT Lamp Flag

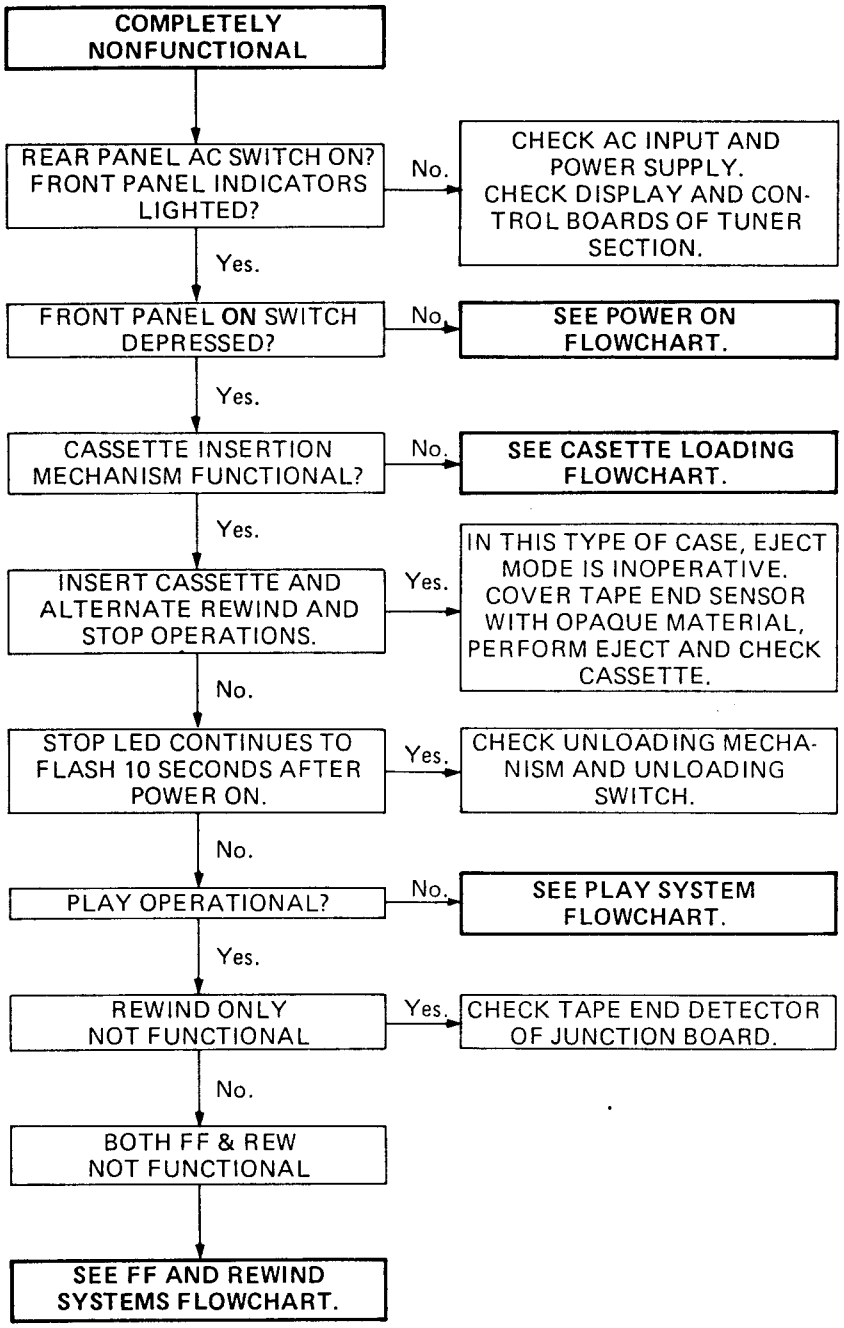

REC
PAUSE
YES
NO
CUE signal ON
Counter Count-up
EDIT INHIBIT
1 SEC
TIME
NO
YES
Main sol. ② OFF
pinch sol. ② OFF
Cue OFF
PAUSE key ON
PAUSE ON
YES
130 msec
Pinch sol. ①② OFF
CUE OFF
REC OFF
※
Control signal (25 Hz)
Count down 1/2
Control pulse count
Counter "16"?
YES
NO
S-REW OFF
Main sol. OFF
Reel motor OFF
Main sol. ①② ON
Reel motor "S-REW"
ON Counter ⊖
Control pulse
counter set "6"
TIME
YES
NO
Main sol. ①② OFF
Reel motor OFF
YES
Over time counter
"set"
PAUSE
NO
PLAY key ON
Main sol. ①② ON
Control pulse
counter set "6"
Reel motor "idler"
ON Tape counter
counter ⊕
Main sol. ② OFF
Pinch sol. ①② ON
Reel "PLAY" ON
Control pulse
counter
Counter "6"?
YES
Count down 1/2
Control signal (25 Hz)
※
NO
REC ON
YES
Flip Flop
"H" or "L"

3.3.9 TROUBLE SHOOTING GUIDE

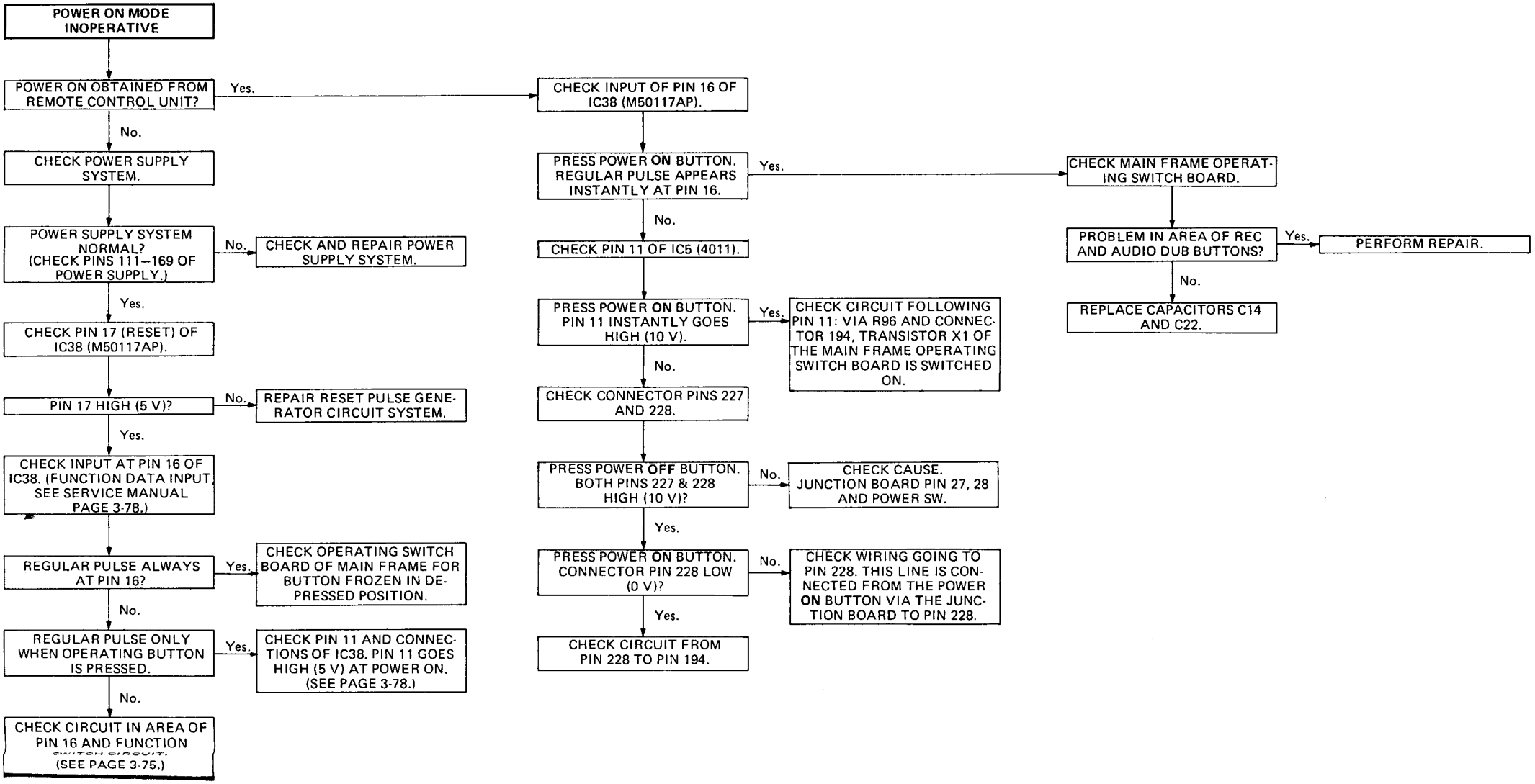



AUTO TUNING NO FUNCTION
MANUAL TUN. OK?
NO
YES
MANUAL TUNING
Reter to Fig. 3-00
TP-3 WAVEFORM OK?
NO
YES
IC14-14 PIN SYNC = H?
NO
YES
AFC-1, AFC-11 OK?
NO
YES
TP-4 ERROR CENTER
NO
YES
R122 ADJ.
IC1 DEFECTIVE
IC15-2 SYNC OUT?
YES
IC5-7 OSC OUT?
YES
CHECK X15–17.
IC14-5 = 8 V? IC14-10= 6 V?
NO
YES
R102, R105, R106
CHECK IC14 AFC INPUT.
TUNING POTENTIAL UP FUNCTION OK?
NO
YES
BU, BV, BS BAND IS CHANGE?
YES
IC1, IC9, TA5, X11, X12
IF BOARD
IC14-8 = 2.2 V
NO
R107
R108
YES
IC14 DEFECTIVE.
P606 30 V OK?
NO
YES
TU/IF TUB CONNECTOR
DAC OUTPUT IS CHANGE?
NO
YES
CHECK IC1. IC9, C9 CLOCK.
X10 LPF TRAP

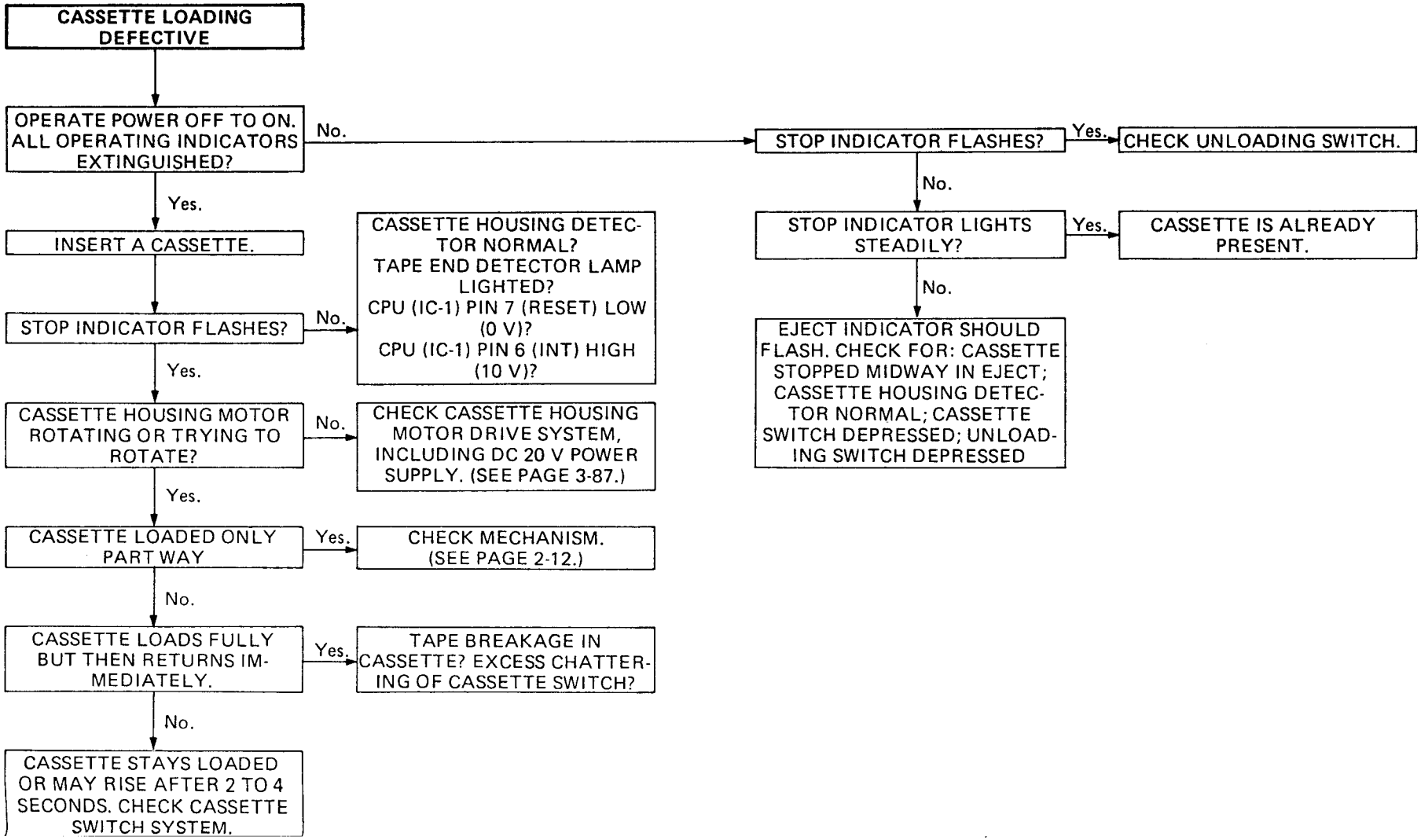
10.1 OVERALL


COMPLETELY NONFUNCTIONAL
REAR PANEL AC SWITCH ON? FRONT PANEL INDICATORS LIGHTED?
No.
CHECK AC INPUT AND POWER SUPPLY. CHECK DISPLAY AND CONTROL BOARDS OF TUNER SECTION.
Yes.
FRONT PANEL ON SWITCH DEPRESSED?
No.
SEE POWER ON FLOWCHART.
Yes.
CASSETTE INSERTION MECHANISM FUNCTIONAL?
No.
SEE CASETTE LOADING FLOWCHART.
Yes.
INSERT CASSETTE AND ALTERNATE REWIND AND STOP OPERATIONS.
Yes.
IN THIS TYPE OF CASE, EJECT MODE IS INOPERATIVE. COVER TAPE END SENSOR WITH OPAQUE MATERIAL, PERFORM EJECT AND CHECK CASSETTE.
No.
STOP LED CONTINUES TO FLASH 10 SECONDS AFTER POWER ON.
Yes.
CHECK UNLOADING MECHANISM AND UNLOADING SWITCH.
No.
PLAY OPERATIONAL?
No.
SEE PLAY SYSTEM FLOWCHART.
Yes.
REWIND ONLY NOT FUNCTIONAL
Yes.
CHECK TAPE END DETECTOR OF JUNCTION BOARD.
No.
BOTH FF & REW NOT FUNCTIONAL
SEE FF AND REWIND SYSTEMS FLOWCHART.

10.2 POWER ON SYSTEM

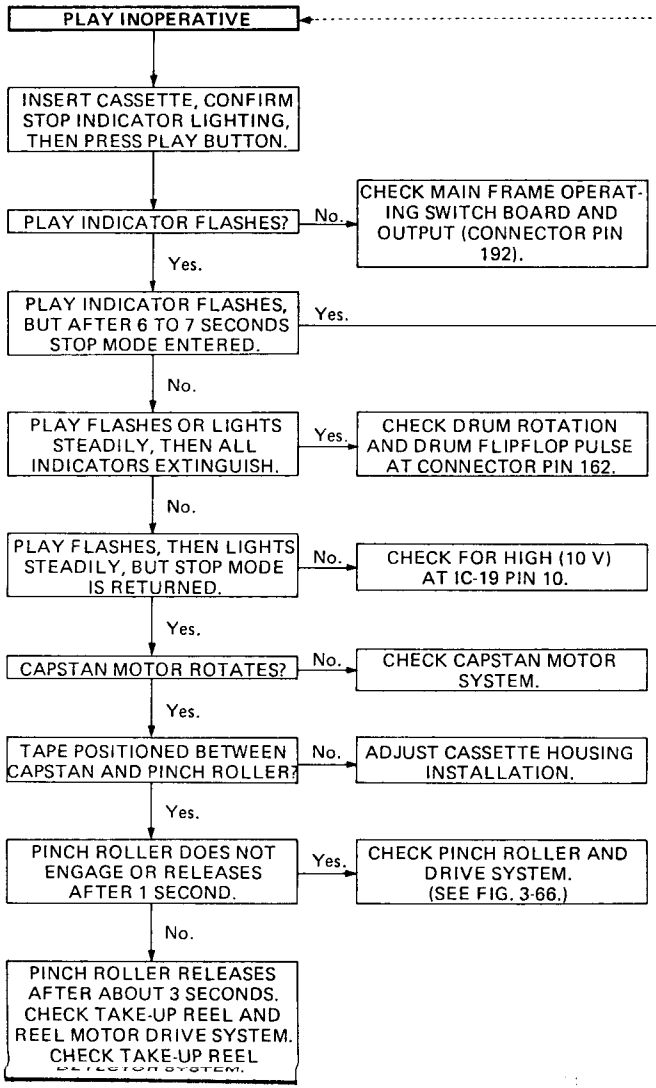


10.3 CASSETTE LOADING SYSTEM

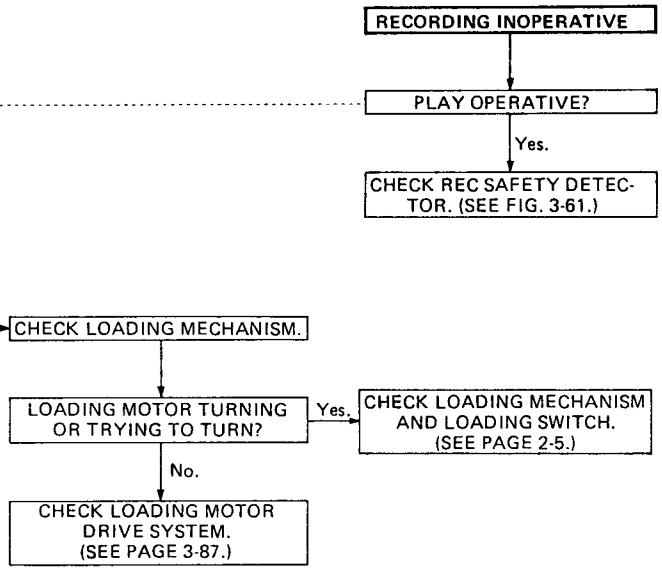


10.4 PLAY AND RECORDING SYSTEMS

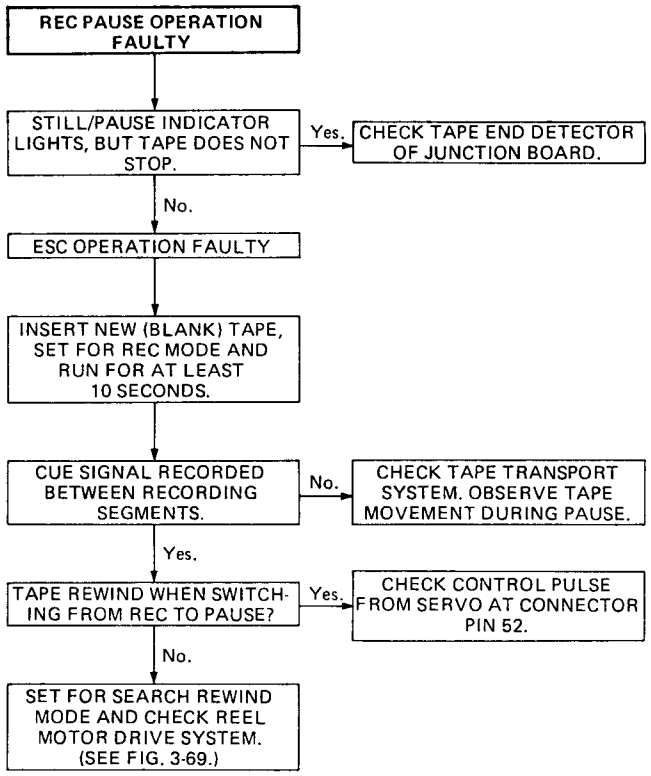
10.4.1 Play system



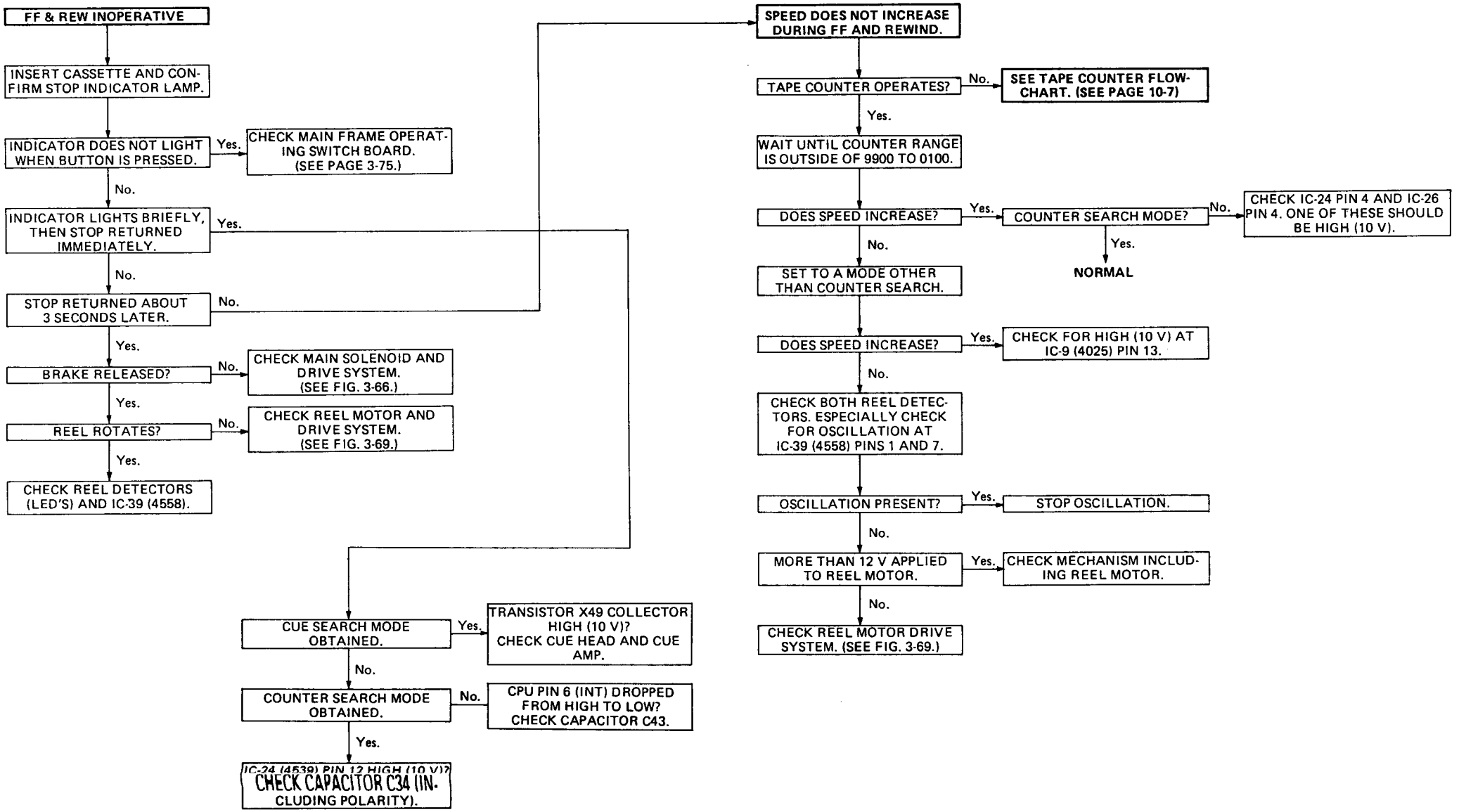
10.4.2 Recording system



10.4.3 REC PAUSE system

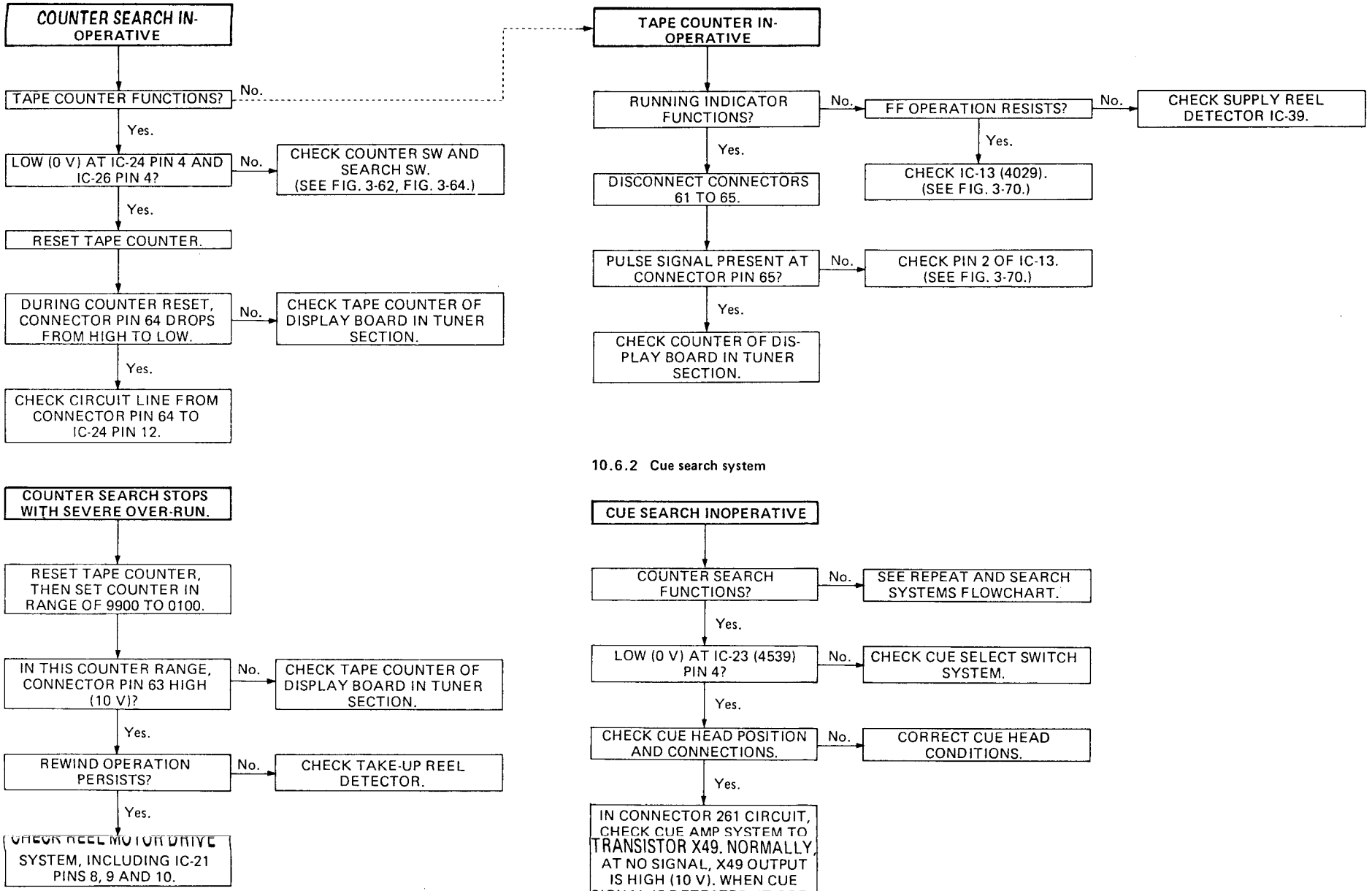


10.5 FF AND REWIND SYSTEMS



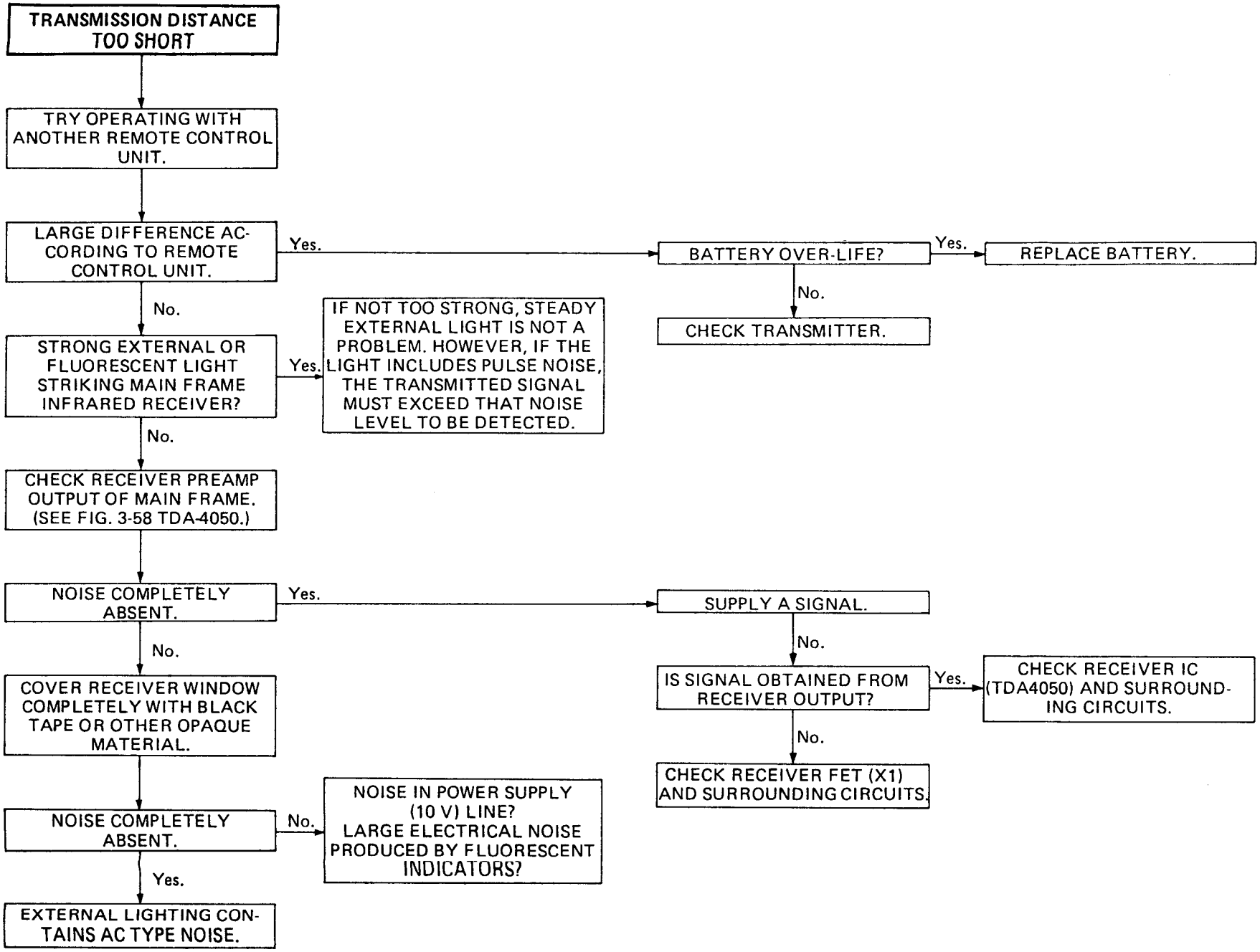
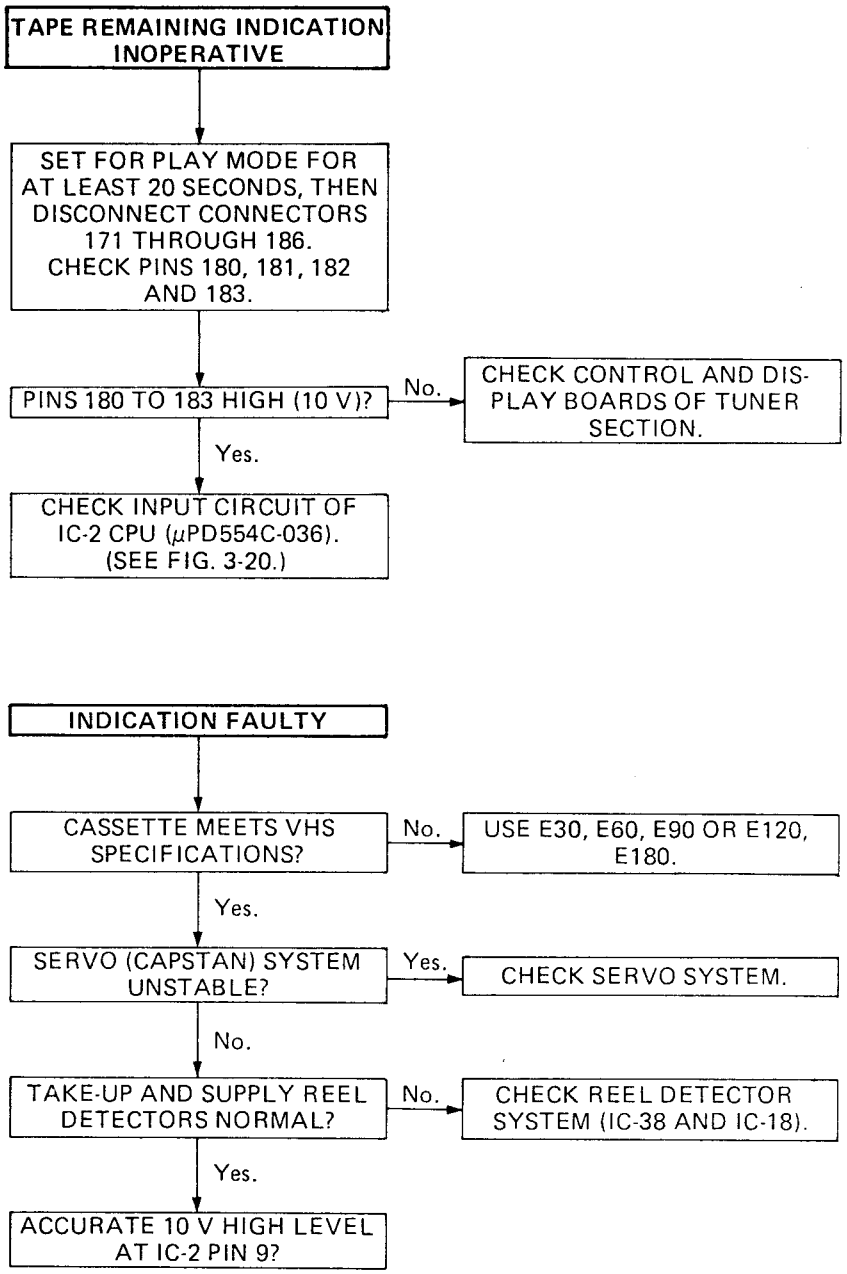
10.6 REPEAT AND SEARCH SYSTEMS

10.6.1 Counter search system



10.6.2 Cue search system

10.7 REMOTE CONTROL UNIT



10.8 TAPE REMAINING INDICATOR